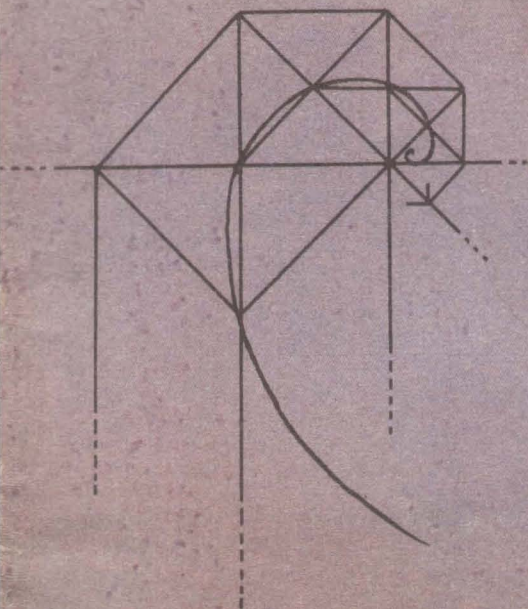




ЗНАНИЕ-СИЛА 9/85

ISSN 0130-1640

Мир без конца и без края.
Новое об эволюции вселенной



Ежемесячный
научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 699
Издается с 1926 года

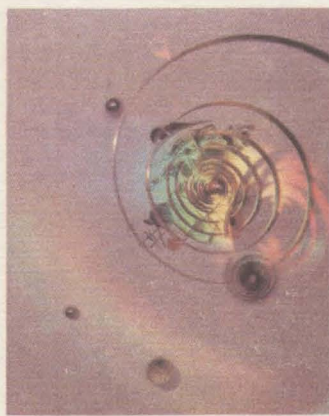


Фото В. Бреля

На нашей обложке:
**МИР БЕЗ КОНЦА
И БЕЗ КРАЯ.
НОВОЕ ОБ ЭВОЛЮЦИИ
ВСЕЛЕННОЙ.**

Картина расширяющейся вселенной, ставшая за последние десятилетия привычной уже не только для специалистов, но всей видимости, претерпевает значительные изменения на наших глазах. Синтез космологии и физики элементарных частиц, не раз приносивший удивительные результаты, приводит теперь к построению грандиозного здания, в котором объединяются наши сегодняшние знания о мире и представления, неподвластные даже воображению фантастов.

Новые космологические сценарии, по которым, как предполагают ученые, происходила и будет идти эволюция вселенной, охватывают колоссальные пространственные и временные масштабы. Оказывается возможным «просмотреть» развитие нашего мира до ничтожных долей секунды от момента его «зарождения» и сделать довольно уверенные прогнозы на непредставимо далекое от нас будущее.

И каждый этап, каждая фаза «мировой истории» — увлекательнейшая глава из непрерывно пишущейся книги прозрений и заблуждений, открытий и загадок, сомнений и дерзких попыток ответить на вопрос: как же устроено бесконечно большое и бесконечно малое?

Об идеях, приведших к созданию новой теории, о горизонтах, открывающихся перед учеными, о загадках, появляющихся на новых ступенях познания, — читайте в статье

В. Барашенкова «Мир без конца и без края».

В поисках гармонии

Беседа директора Института химии АН СССР (г. Горький) академика Г. А. РАЗУВАЕВА с нашим специальным корреспондентом М. КУРЯЧЕЙ

На состоявшемся в июне этого года в ЦК КПСС совещании по вопросам ускорения научно-технического прогресса речь шла, в частности, о том, что развитию фундаментальной науки надо придавать приоритетное значение, поскольку именно она служит генератором новых идей, позволяет подняться на новый уровень эффективности. Публикуемая беседа свидетельствует о том, что настоящие ученые всегда стремятся вести глубокие научные исследования, которые потом непременно оказываются незаменимым ускорителем производства.

— Григорий Алексеевич, всю свою жизнь вы посвятили химии. Казалось бы, следовало начать с вопроса о пройденном пути. Но ваши теоретические работы широко известны во всем мире. И потому хотелось бы нарушить традицию и спросить о том, что из сделанного вами в науке стало верно служить практике, интересам народного хозяйства?

— Это хороший вопрос. Ведь с годами планы дальнейших исследований отнюдь не сворачиваются, скорее наоборот — раньше работал один, без помощников, потом фронт исследований расширялся, сейчас у меня уже много учеников. Поэтому есть возможность делать больше, чем раньше. А раз дело развивается, то и планы тоже расширяются. Это естественно. И поскольку за довольно большое время сделано порядочно, то теперь можно полученные результаты использовать в практике. Вот такие работы по применению и начаты сейчас у нас широким фронтом.

Основное в моей работе — химия металлоорганических соединений. Эти соединения уже вошли в практику и у них очень большие перспективы. Скажем, при распаде металлоорганических соединений выделяется металл, который очень прочно связывается с нагретой подложкой. Таким образом мы получаем сегодня защитные пленки для труб, эти трубы жаростойки и не поддаются действию химических реагентов, потому что изнутри покрыты карбидом хрома.

Мы можем наносить покрытия не только на металлы, но и на пластмассы, на керамику. Вот, смотрите, это так называемые МЛТ-сопротивления, они применяются в электронной технике. Их раньше получали напылением металла. Естественно, был большой разброс по тол-

щине покрытия. Поэтому каждое сопротивление надо было измерить, потом тщательно их рассортировать, и все это — вручную. А теперь, с внедрением металлоорганических соединений, работает автомат. И сейчас количество таких деталей исчисляется крупными цифрами — миллионами в год. Представьте, что было бы, если бы пришлось по-прежнему каждую перебирать вручную.

Появилась возможность еще более широкого использования наших соединений не только для радиоэлектроники, но и для других отраслей. Скажем, для защиты химической аппаратуры или для получения ударопрочных покрытий в автомобилестроении...

Это, так сказать, один аспект, но металлоорганика развивается дальше. Мы получили ряд соединений весьма необычного строения — цепочки из разных металлов, а «снаружи» — органические производные, то есть производные углерода. Мы пока не знаем, как лучше применить такие соединения. Но, думаю, у них неплохие перспективы. Однако все это требует дальнейших исследований. Так что планы у нас большие.

Отвечая на ваш вопрос, я все говорю о практическом использовании наших работ, но при этом имею в виду, что все внедрения, которые мы проводим, — следствие наших фундаментальных исследований.

Меня всегда прежде всего интересовала проблема. А применение — оно уже потом само собой напрашивается...

Вот, скажем, переходные металлы. Я начал заниматься ими в тридцать втором году, хотя существовало твердое мнение о том, что они не дают металлоорганических соединений. Почему не дают? В чем причина? Проблема очень интересная и очень трудная, но по тем временам почти неразрешимая. Но я все-таки стал работать с титаном. Потом по не зависящим от меня причинам работа на долгие годы прервалась. Уже в шестидесятые годы, вернувшись к этой теме, я получил фенильные производные титана в чистом виде — очень, кстати, красивые кристаллы. Сейчас у нас в университете есть специальная лаборатория по переходным металлам, в медицинском институте моя бывшая сотрудница, профессор Латяева, занимается титаном, цирконием — их соединения проявляют интересные, по мнению медиков, свойства. Сегодня по переходным металлам появилось колоссальное количество работ, это теперь чрезвычайно перспективное направление как с чисто научной, так и с практической точки зрения. А начиналось все с вопроса, казалось бы, сугубо теоретического...

Говорит Глеб Арсентьевич АБАКУМОВ, доктор химических наук, заместитель директора института:

— Связь науки с практикой — очень серьезный вопрос для всех нас и, естественно, для Григория Алексеевича. Несмотря на то, что он очень высоко ценит в первую очередь получение научной истины, вне зависимости от ее практического приложения, он очень дорожит и возможностью практического использования.

— Сегодня зачастую ученые не только проводят какие-то исследования, но и сами ищут, где можно использовать на практике полученные результаты. Целесообразно ли это?

— Это обязательно нужно, без этого у нас ничего не выходило и, пожалуй, не выйдет. Суть в том, что обе стороны заинтересованы. И когда такая совместная работа идет, это помогает не пропустить многие важные моменты. Допустим, сырье: откуда будем получать, есть ли у нас в Советском Союзе, где можно купить, сколько будет стоить и т. д.

Взять все те же покрытия, которые получают при распаде металлоорганического соединения. Я исследовал это явление еще в тридцать первом — тридцать втором годах. Эксперимент проводил в кварцевой трубке. При распаде из металлоорганического соединения выделялся металл, который прочно приставал к стенкам, получалось зеркало. И возник вопрос: а где это можно использовать?

В шестидесятых годах я вернулся к этим исследованиям, конечно, на качественно ином уровне. На одном из радиоэлектронных заводов был инженер И. Ф. Соловьев, который, к сожалению, рано умер. Он сказал: «Смотрите, что получилось. Электропроводность подходящая и почти нулевой температурный коэффициент. Ведь для нас это имеет огромное значение!» Начали вместе работать. А тут как раз совещание в Ленинграде проводилось по электронике. На нем велся разговор о том, что сейчас нужно развивать электронно-вычислительную технику. Естественно, речь зашла и о технологии получения различных деталей, о том, что их надежность оставляет желать лучшего. И было высказано мнение, что единственный путь, по которому следует идти, — это напыление металла. Я выступил и говорю: это — не единственный путь, можно и химически такое же сделать. Для всех слова мои были неожиданностью. Но я показал образцы. А через день к нам приехал заместитель министра. Посмотрел и остался доволен: «Вот то, что нам нужно».

Однако сразу возник вопрос: кто будет делать исходные металлоорганические соединения? Тут уже нужны не граммы, а килограммы, нашей лаборатории такое количество не под силу. Министерство химической промышленности говорит: «Мы таким делом заниматься не будем. Что такое килограммы? Вот если бы тонны, тогда другое дело». Мы возражаем: «Но нам тонны не нужны». Однако и министерство не уступает: «Нам килограммы не нужны. Мы не можем запускать в производство такую мелочь». Никто не берется делать. Тогда в Дзержинске...

жинске на «Заводстрое» (сейчас это «Капролактан») заведующий лабораторией З. С. Смолян говорит: «Давайте, я сделаю». И прямо на заводе собрал установку, обеспечил радиоэлектронный завод нужными металлоорганическими соединениями. Ему, конечно, закатили выговор: «Не наша это забота — чужие заводы снабжать». Но работу-то закрыть уже нельзя, потому что завод встанет...

— Но ведь это не дело. А если бы Смолян не вызвался?

— Конечно, не дело. Проблему эту надо было решать практически. Я доложил президенту Академии наук о таком положении. Оттуда было письмо в Министерство химической промышленности о том, что подобные покрытия очень нужны, имеют огромное хозяйственное значение. И в итоге стало министерство выпускать эти исходные металлоорганические соединения.

— Но если бы вы не вмешались, то...

— Да, так бы все и пропало, кроме выговора.

Теперь у нас создана Межведомственная комиссия при Совете по металлоорганическим соединениям Академии наук. В ее состав входят ученые, руководители промышленных предприятий, где используются такие соединения, и ряд известных конструкторов, потому что новое производство требует и новых конструкций аппаратуры.

На производстве теперь уже очень много моих учеников — докторов наук, кандидатов. Они тоже заинтересованы во внедрении новых результатов. У меня было что-то около ста десяти аспирантов, защитивших кандидатские. И из них примерно половина — дзержинцы, то есть производственники. Так что связь с производством осуществляется еще и через учеников.

— Ученики и школа — понятия взаимосвязанные. И хотелось бы знать ваше мнение по этому вопросу. Что необходимо для формирования настоящей научной школы?

— У нас недавно была дискуссия: что считать научной школой? Я сформулировал свое определение так: в научной школе обязательно должны быть лица, превосходящие ее главу в той или иной области. Скажем, мои сотрудники, мои ученики больше меня знают в той области, которую они продолжают. Это и есть школа, поскольку она постоянно движется вперед.

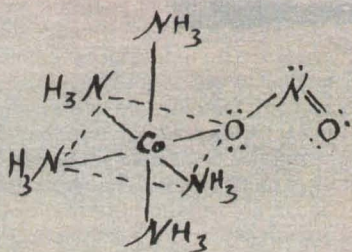
Говорит Алексей Николаевич ЕГОРОЧКИН, доктор химических наук, заведующий лабораторией:

— Для Григория Алексеевича характерна поддержка многих научных направлений: и тех вопросов, которыми он сам занят, и тех исследований, которыми он интересуется в силу своей культуры и широты взглядов. Я думаю, это объясняется еще и тем, что он вообще очень доброжелательно относится к человеку — к растущему, молодому, увлеченному. Идущему совсем не обязательно, так сказать, в его фарватере, но и отходящему в сторону. Ведь наука громадна, как и жизнь. Мне кажется, поддержка таких молодых людей обога-

щает, развивает и углубляет, если хотите, основное направление работ Григория Алексеевича: он впитывает в себя то, что его окружает. И, по моему, это очень точно характеризует Разуваева как человека и как ученого...

Кроме того, настоящую научную школу отличает разнообразие — обязательно зарождаются другие направления. Скажем, из школы Зелинского, классического органика, вырос Несмеянов, один из основателей школы металлоорганики. И хотя это уже другое направление, но подготовила-то его школа Зелинского. На пустом месте ученый не появится. Должна быть хорошая подготовка, причем не только в области химии, но, пожалуй, и общепрофильная...

Мне кажется, что каждая наука должна нести в себе некоторые черты искусства. Художник или композитор создает произведение, стремясь к какой-то общей гармонии. Ученые тоже заняты поисками гармонии, правда, в несколько иной области. И здесь нет большой разницы между искусством и наукой: и то и то — творчество и самоотдача.



— А если сравнить, допустим, представителей близких наук — физиков и химиков?

— Мы, пожалуй, больше привязаны к веществу. Получаем какое-то новое вещество — приятно в руки взять, посмотреть на эти кристаллы. Как-то в прошлом или в позапрошлом году ночью — звонок по телефону: «Григорий Алексеевич! У меня кристаллы какие выпали!» Долго не удавалось, наконец удалось, и человек в восторге... А физики более абстрактны, что ли. Хотя в конце концов цель одна, мы исследуем одно и то же — природу.

— Григорий Алексеевич, а сами вы как пришли в химию?

— Я заинтересовался химией еще в гимназии, хотя в то время химия там не преподавалась. Просто случайно — мне было тогда тринадцать лет — в мои руки попал учебник химии. Я его протудировал, а потом стал делать опыты в домаш-

них условиях. Не раз это имело скверные последствия — что-то взрывалось, что-то горело. Но остановиться я уже не мог — покупал книги по химии, и чем больше узнавал, тем больше она меня занимала.

В университете я учился легко, а курс химии сдал, не открывая учебников, потому что уже хорошо все это знал. (Я поступил в Московский университет на физмат, а потом, уже в двадцатые годы, заканчивал химфак Ленинградского университета.) И вот в университете я заинтересовался металлоорганическими соединениями.

Наши русские химики — Бутлеров, Зайцев — использовали их в органическом синтезе. Однако сами эти соединения вели себя необычно: жидкости, легкокипящие, загорающиеся на воздухе, совсем не похожие на соединения, скажем, того же цинка в неорганической химии. Существовала очень большая разница между химией органических и неорганических производных металлов. Настолько большая, что было как бы две химии. Мне уже тогда казалось: химия все-таки должна быть одна. Именно в то время у меня возникло впе-

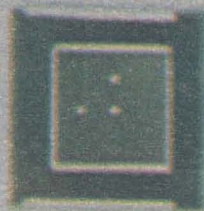
органических соединений в университетской лаборатории. Но из того, что я намечал, у меня ничего не получилось. Почему? Потому что я подошел к этой проблеме с позиций классической химии, а нужен-то был другой подход. Я хотел из ртути органических соединений «кольцо» сделать, а характер координации у ртути по строению — «палка», как мы сейчас знаем. Но тогда теории строения металлоорганических соединений не было, точнее, можно сказать, что она была в зачатке. Однако хотя меня постигла неудача, направление, которое я выбрал, сохранилось на всю жизнь. Химия свободных радикалов тесно связалась с химией металлоорганических соединений — из них проще было радикалы получить. А потом я занялся перекисями. Но это было уже позднее, в конце двадцатых годов, я тогда работал у академика Ипатьева и меня командировали в Мюнхен, в лабораторию лауреата Нобелевской премии Виланда. Перекиси оказались очень интересным объектом исследования. Они позволили иначе подойти к проблеме свободных радикалов. По сути дела, это был новый источник радикалов. И уже спустя много лет, в начале шестидесятых годов, они нашли большое применение в практике. Чтобы вызвать процесс полимеризации, нужны свободные радикалы. Их как раз и дают перекиси при своем распаде. Многие химические предприятия Дзержинска и в ряде других мест работают на предложенных мною перекисях. Сейчас они вообще прочно вошли в заводскую практику получения полимеров. По моему, это удачный пример того, как исследования фундаментальной проблемы дали хорошие практические результаты.

— Один философ заметил: «Трудности и темные места любой науки заметны лишь тем, кто ею овладел». Какая проблема в химии, на ваш взгляд, наиболее трудна, сложна и интересна?

— Существуют проблемы разного рода. Есть чисто научные, а есть социально-экономические. К категории социально-экономических я бы отнес проблему современного состояния металлоорганической химии. Сегодня для успешного движения вперед нам необходимо расширение и усовершенствование приборной базы, необходимо увеличить ассортимент и улучшить качество химических реактивов — наука эта, развивавшаяся в нашей стране очень интенсивно, начинает потихоньку отставать. А это очень трудная проблема...

Но я понимаю, что задавая свой вопрос, вы имели в виду проблемы иного плана, чисто научные. Однако, не решив тех задач, о которых я сейчас говорил, нельзя решить и чисто научные вопросы.

Ну а в самой науке... Вопросов сложных, важных, интересных в химии много. Если же говорить о близкой мне области, то это прежде всего теория строения. Я уже упоминал о том времени, когда существовала химия органическая и неорганическая. Рождение и становление металлоорганической химии сопровождалось целым рядом открытий. Многие положения, считавшиеся незыблемыми, она вроде бы опровергала. Поэтому некоторым ученым казалось, что появилась какая-то «третья химия». А сейчас все объединилось. Осталась одна



чатление, что здесь могут быть свободные радикалы.

— Идея по тем временам не совсем привычная?

— Да, хотя свободные радикалы были открыты еще в 1900 году, многие химики — и наши, и зарубежные — еще долгие годы не признавали их. Говорили, что у углерода должны быть четыре валентности, это — основа органической химии, а идея о свободных радикалах — посягательство на основу основ, теорию химического строения. Но тут и Чичибабин выступил с химией свободных радикалов. Споры разгорелись еще больше. Зелинский даже сказал ему: «Из вас химика не выйдет». Чичибабин, однако, был избран академиком раньше, чем Зелинский. Тут радикалы не подвели...

Так вот, будучи студентом, я начал работы по химии металлов

химия, потому что все слилось в общей гармонии и нет границ, как нет их в природе, в самой жизни. Скажем, вода — неорганическое соединение, но без воды не обходится живой организм.

Так вот, строение материи, строение вещества, выяснение той роли, которую играет взаимное влияние отдельных атомов, связанных и непосредственно не связанных между собой, иными словами, создание законченной теории строения — это очень трудная, но необыкновенно интересная проблема.

Далее, теория химических процессов: каким образом происходят химические реакции? Это совершенно необъятная область. Конечно, некоторые общие приемы существуют. Сейчас начинают внедряться и квантово-механические методы расчета. Однако применение квантовой механики пока недостаточно — мы не умеем еще делать точные расчеты и только подходим к этому...

— То, о чем вы рассказываете, отражает современное состояние химии, ее настоящее. Но настоящее невозможно без прошлого. И мне кажется, было бы интересно вернуться к истокам. Тем более что вы непосредственно участвовали в процессе становления химии в Советском государстве. С чего началась у нас наука, как организовывались лаборатории, как работали?

— Химический институт Академии наук в Ленинграде, где я начал работать, был крайне мал. На Восьмой линии стояло маленькое трехэтажное здание. На первом этаже помещалась лаборатория, в которой когда-то работал Бутлеров, на втором — квартира и лаборатория академика Курнакова, а на третьем — Ипатьева. Штат был очень невелик. Например, там, где работал Бутлеров, были лаборант и еще несколько человек всего. Курнаков в квартире не жил, он уступил ее своему заместителю, который там и работал; это были большие парадные комнаты, библиотека, лабораторное помещение, а потом маленький коридорчик, кухня и комната для прислуги. Вот такой «хвост» для лаборатории отрезали. Ипатьев тоже «хвост» квартиры отрезал. А в двадцать четвертом году на базе этих двух квартирных «хвостов» с черного хода открыли для Ипатьева лабораторию высоких давлений, и мы стали там работать.

Прежде всего потребовались столы. Мы покупали кухонные — белые деревянные, со шкафами внизу, составляли их вместе, покрывали анилиновым черным — была тогда такая краска, устойчивая к химическому воздействию. Над кухонными столами делали шкафы, тяги. Правда, насчет тяги столар прихотился, но мы тоже принимали участие в строительстве. У всех лабораторий окна выходили во двор, и это имело свои преимущества, потому что ипатьевские «бомбы» — короткие заваренные трубы, с помощью которых создавалось высокое давление, — часто взрывались, хлопали, к счастью, без неприятных последствий.

Одним из направлений у нас было получение жидкого топлива из мазута — задача и по тем временам, да и по нынешним, чрезвычайно актуальная. А я занимался катализаторами, исследовал процес-

сы гидрирования, конденсации.

Потом наши исследования стали развиваться очень успешно, нам отпустили много денег, и началось строительство Государственного института высоких давлений на Ватном острове. Там находился опытный химический завод, и один из его корпусов переделали в лабораторию Ипатьева. Это уже была настоящая большая лаборатория — с насосными станциями, с оборудованием, с большим штатом. И результаты мы получали очень неплохие.

К тому времени лаборатория стала заниматься еще и исследованиями, связанными с получением аммиака. Наши сотрудники ездили в Дзержинск, хотя тогда и Дзержинска-то не было, было Растяпино. В этом Растяпине собирали установки первого завода, купленного в Италии, в них из азота и водорода шел синтез аммиака под давлением, потом мы переключились на синтез метанола. В общем, была тесная связь с развивающейся промышленностью в той области, где использовались высокие давления...

— Григорий Алексеевич, а какое исследование, проводившееся в те годы, заметно повлияло на развитие химии в нашей стране?

— Ясно, что одной какой-то работы просто недостаточно, чтобы «вытащить» науку, — были школы, которые потом общими усилиями и дали тот результат, что мы имеем сегодня.

Существовало большое направление академика Ипатьева, у которого я начинал работать. В то время он занимался катализом в органической и неорганической химии и по сути дела заложил основы гетерогенного катализа. Кроме того, у него велись очень интересные работы по топливу.

Другое чрезвычайно плодотворное направление в химии развивалось у академика Курнакова. Результаты его исследований по анализу вещества широко применялись на практике: при добыче соли на солевых озерах Баскунчак, Эльтон, на озерах в Крыму, а также в заливе Кара-Богаз-Гол. Разделение солей, определение того, какая соль выпадет из смеси первой, какая останется в растворе, — все подобные расчеты велись с помощью метода Курнакова. Ему же принадлежит большое исследование металлов платиновой группы. Это фундаментальные работы, но они нашли большое применение в практике. У Курнакова была специальная лаборатория платиновых металлов, работы которой имели мировое значение. Это направление очень близко к металлоорганике, но металл тут образует связь с органическими соединениями не через углерод, а, например, через азот. Изучение строения таких соединений очень помогло органической химии, а органическая химия повлияла на химию комплексных соединений. Эти работы стали классическими.

Потом — академик Фаворский (я у него делал дипломную работу в университете). Он был органиком и занимался производными ацетилена, циклических углеводородов, ненасыщенных органических соединений. В книгах по теории вы обязательно встретите реакции, которые носят его имя. Работы Фаворского тоже имели огромное значение для практики. В частности, они

послужили теоретической основой для создания синтетического каучука.

Так что в Ленинграде была очень крупная школа химиков.

А в Москве — большая школа Зелинского, он там возглавлял органическую химию, занимался углеводородами нефти, их каталитическим превращением в более ценные продукты.

Благодаря всем этим и, конечно, многим другим исследованиям химия в нашей стране успешно развивалась и достигла больших успехов.

— Без прошлого нет настоящего, без настоящего — будущего. Каким вы видите будущее химии, скажем, в 2000 году?

— Этот вопрос в чем-то перекликается с вопросом о трудных проблемах. Мне кажется, что в их решении как раз и наметится большой прогресс. В частности, в квантовой химии, в методах расчета.

Строение вещества, свойства химических соединений, способность их вступать во взаимодействие, кинетика и механизм химических реакций — все эти вопросы чрезвычайно важны для химиков. Но сегодня использование методов квантовой механики для ответа на такие вопросы очень затруднено — уж больно сложные объекты у нас. Многие даже сейчас смеются: можно рассчитать лишь известные вещи. Если знаешь, что взято и что получено, то и расчеты будут выполнены, а не знаешь, тогда и с расчетами ничего не выйдет.

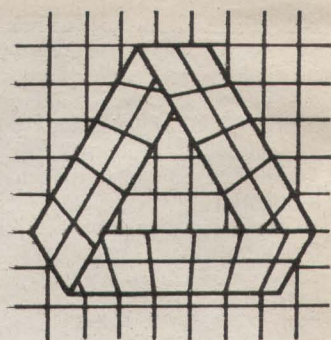
Думаю, эта проблема будет решена.

Говорит Георгий Алексеевич ДОМРАЧЕВ, доктор химических наук, заведующий лабораторией:

— В моей жизни Григорий Алексеевич сыграл самую важную роль. Мы познакомились очень давно. Когда я учился еще в восьмом классе, в мои руки попал учебник органической химии Фаворского. Я его очень внимательно изучил, а все вопросы и какие-то соображения по этому поводу выписал в специальную тетрадь. С нею и пришел к Григорию Алексеевичу. С тех пор я постоянно работаю под его началом. Моя жизнь сложилась под его влиянием и при его содействии, и невозможно представить, как бы она развивалась, если бы не он. Мне не известен никто другой, кто работал бы так же постоянно, изо дня в день. К тому же в любых, самых сложных ситуациях он всегда спокоен, находчив, весел. Это очень благотворно влияет на других.

— Григорий Алексеевич, мы много говорили о прошлом, настоящем и будущем химии. И вот сейчас, когда наступает ваш славный юбилей, ваше девяностолетие, я хочу спросить: какая цель стоит перед вашей наукой?

— Раскрыть тайны мироздания... Из чего сделан мир, его законы, законы изменения вещества. Впрочем, это — генеральное направление не только химии, но и всей науки.



Изобретение №...

Солнечным зайчиком, если его сфокусировать достаточно мощной линзой, можно расплавить металл. А не попробовать ли таким способом разогреть при строительстве котлована мерзлую землю, вместо того чтобы долбить ее часами падающей с высоты многотонной бабой? Из прочной прозрачной пленки склеили большие конверты и, наполнив их водой, превратили в двояковыпуклые линзы. Зимнее солнце не только не дало замерзнуть воде, но и успешно растопило землю (авторское свидетельство № 872621).

Хороша та фруктоуборочная машина, которая срывает плоды аккуратно и ветки не ломает. Испытывать вновь создаваемые механизмы при сборе урожая накладно. Да и возможность такая представляется только раз в году. Создатели новых машин из ВНИИ сельскохозяйственного машиностроения имени В. П. Горячкина ведут испытания в лаборатории. На придуманном ими стенде ветку имитирует тонкий металлический стержень с электромагнитом на конце, а плод — муляж с металлической магнитной пластиной вместо плодоножки. Изменяя электрический ток в обмотке магнита, можно менять силу сцепления «плода» с «веткой» (авторское свидетельство № 865194).

Мы привыкли к самоходным сельскохозяйственным или строительным машинам, а металлообрабатывающему станку ходить по цеху вроде бы ни к чему, хотя для обработки крупных деталей, например корпусов турбин, нужен именно такой фрезерный. На нем фрезеровщик разрезает вокруг деталей и управляет обработкой, словно из кабины экскаватора (авторское свидетельство № 878444).

В горных выработках настолько тесно, что такой громоздкой машине, как проходческий комбайн, маневрировать затруднительно. По проекту инженера М. В. Равцова многотонный агрегат упирается в кровлю и пол штрека гидравлическими домкратами и, приподнявшись, разворачивается на месте (авторское свидетельство № 881315).

Если представить современную цивилизацию в виде огромного здания, то ясно видно, что большая часть его массы сосредоточилась в производственно-экономическом фундаменте: львиную долю подвластного нам вещества и энергии мы направляем в материальное производство. Картина получится иной, если подойти к человечеству не с весами, а с часами: не более пятнадцати процентов всей своей жизни человек занят на производстве, в остальное время он спит, готовит пищу и ест, общается с приятелями и родственниками, учится, развлекается или находится в пути к местам, где его ждут различные занятия.

Советские ученые еще два десятилетия назад обратились к сфере досуга. Серьезными исследованиями туризма и загородного отдыха одними из первых занялись географы — путешественники по профессии, знатоки природных ресурсов. Изучением свободного времени занимаются и социологи, и экономисты, и медики, и ученые других специальностей.

При комитете по системному анализу Президиума Академии наук действует научный совет «Региональные системы» во главе с академиком А. Г. Аганбегяном. Собирается совет дважды в год в разных концах Советского Союза и обращается к темам, которые важны для всей страны, но особенно актуальны в том месте, где назначена очередная научная сессия. Одно из заседаний состоялось в Апатитах и посвящено было полезным ископаемым; другое собиралось в Пущине-на-Оке и рассматривало проблемы Московского региона. В очередной раз комитет обратился к рекреации и избрал местом встречи Львов. Но что такое «рекреация», в чем важность этой темы и при чем здесь город Львов?

Слово «рекреация», что буквально значит «восстановление, творение заново», обозначало раньше перерыв для отдыха между занятиями, уроками в школе, да и само помещение, коридор, зал, где резвились школьники. Старомодное это слово совсем было вышло из употребления, но вдруг как бы родилось заново, и не в школьных стенах, а в аудиториях и залах университетов и академических институтов. Так стали называть в научной литературе разнообразную деятельность людей в свободное время, в сфере досуга. Если выражаться проще, то речь идет об отдыхе, но слово «отдых» в роли научного термина не прижилось, потому что от него веет пассивностью, ничегонеделанием, а рекреация, как мы ее понимаем сегодня, — это активная, продуктивная, содержательная «инодеятельность», направленная на восстановление и развитие физических и духовных сил. Противостоит она профессиональному труду, но в чем-то ему равноценна и органически его дополняет...

Развитие промышленности, распространение городского образа жизни повысили спрос на рекреационные ресурсы — леса для прогулок, участки для дач, побережья для купания, различные экскурсионные объекты. Но те же причины привели к дефициту и порче природных условий для отдыха и туризма. Ухудшение среды обитания многие из нас непосредственно ощущают как недостаток легкодоступных, красивых и не переполненных людьми мест для загородного отдыха и путешествий. Усилилось противоречие между растущими затратами физических и духовных сил на производстве и в быту и трудностями их восстановления «на лоне природы». В этом и заключается сегодня экологический аспект рекреации. Вот почему представители Академии наук, раньше рассматривавшие разные отрасли хозяйства, занялись теперь рекреацией и избрали местом встречи район процветающего туризма и курортов — Прикарпатье и Закарпатье.

Продолжалась львовская сессия с 5 по 11 октября 1984 года. Специалисты докладывали о своей работе неспециалистам, постоянным членам научного совета. Жаркие споры не утихали и в автобусе во время экскурсий по знаменитым курортам и туристским объектам.

Учение об отдыхе уже имеет свою биографию.

Доктора географических наук В. С. Преображенский и Ю. А. Веденин, кандидат гео-

Как плодотворно использовать время отдыха? Проблему обсуждают географы, социологи, экономисты.

	ЯНВАРЬ JANUARY	ФЕВРАЛЬ FEBRUARY	МАРТ MARCH	
Пн.	2 9 16 23 30	5 13 20 27	5 12 19 26	Мо.
Вт.	3 10 17 24 31	7 14 21 28	6 13 20 27	Ту.
Ср.	4 11 18 25	1 8 15 22 29	7 14 21 28	Ве.
Чт.	5 12 19 26	2 9 16 23	1 8 15 22 29	Чт.
Пт.	6 13 20 27	3 10 17 24	2 9 16 23 30	Фр.
Сб.	7 14 21 28	4 11 18 25	3 10 17 24 31	Са.
Вс.	1 8 15 22 29	5 12 19 26	4 11 18 25	Су.
	АПРЕЛЬ APRIL	МАЙ MAY	ИЮНЬ JUNE	
Пн.	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	Мо.
Вт.	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26	Ту.
Ср.	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27	Ве.
Чт.	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28	Чт.
Пт.	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29	Фр.
Сб.	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30	Са.
Вс.	1 8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24	Су.
	ИЮЛЬ JULY	АВГУСТ AUGUST	СЕНТЯБРЬ SEPTEMBER	
Пн.	2 9 16 23 30	6 13 20 27	3 10 17 24	Мо.
Вт.	3 10 17 24 31	7 14 21 28	4 11 18 25	Ту.
Ср.	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	Ве.
Чт.	5 12 19 26	2 9 16 23 30	6 13 20 27	Чт.
Пт.	6 13 20 27	3 10 17 24 31	7 14 21 28	Фр.
Сб.	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	Са.
Вс.	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	Су.
	ОКТОБЬ OCTOBER	НОЯБРЬ NOVEMBER	ДЕКАБРЬ DECEMBER	
Пн.	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	Мо.
Вт.	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	Ту.
Ср.	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	Ве.
Чт.	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27	Чт.
Пт.	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	Фр.
Сб.	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	Са.
Вс.	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	Су.

Б. Родоман,

кандидат географических наук

Вокруг науки об отдыхе

рафических наук И. В. Зорин с другими соавторами еще в семидесятых годах выпустили монографию о территориальных рекреационных системах. Было проведено районирование и оценка рекреационных ресурсов нашей страны. Ю. А. Веденин обнаружил, что отдыхающие на берегу озера, выбирая стоянки и протопывая тропинки, своими действиями как бы повторяют и моделируют тысячелетний процесс формирования сети поселений и транспорта. Географическая рекреология и теоретическая география взаимно обогащались.

Географы договорились было не называть лечение рекреацией, но медики с этим не посчитались. Курортология с географическим учетом оздоровительных природных ресурсов существует в нашей стране с прошлого столетия. Курортное лечение рассматривается как комплекс процедур, а природа, ландшафт, курортная местность — как продолжение физиотерапевтического кабинета. Этой линии в рекреационной географии придерживается доктор медицинских наук П. Г. Царфис.

Самодельный спортивный походный туризм — пока еще пасынок в науке об отдыхе. Туристов крайне мало среди самих рекреологов; в данном случае редкий исследователь может опереться на свой личный опыт. Спортивным туристам нужны серьезные природные препятствия и «ненаселенка» вдали от дорог. Ученые вовсе забыли бы о нуждах этой категории рекре-

антов, если бы о них не напоминал в своих книгах кандидат географических наук Ю. А. Штюмер.

Географы и курортологи рекреацией называют главным образом выездные и загородные занятия, связанные с природой, но просмотр телевизора, чтение художественной литературы, прием гостей — это ведь тоже рекреация, утверждает кандидат экономических наук В. М. Кривошеев, глубже всего заглянувший в проблему с позиций социологии и экономики. Три типа рекреации — оздоровление, познание и общение. И не в том главное, что бывают виды отдыха и туризма преимущественно оздоровительные или познавательные, а в том, что во всякой полноценной рекреации, будь то экскурсия, поход или лечение в санатории, эти элементы должны гармонично сочетаться, помогая друг другу.

Обратимся теперь к совещанию во Львове. Какие новые суждения были там высказаны? Какие новые возникли вопросы?

— Рекреология — неотъемлемая часть экологии человека, связанная с современной гуманизацией и экологизацией науки, — говорил на совещании доктор географических наук Б. Б. Прохоров. — Задача рекреации — не только профилактика и восстановление нарушенного здоровья. Главное — это продление активного, продуктивного периода жизни.

В. М. КРИВОШЕЕВ: — Рекреация — восстановление и развитие живых сил человека как главной производительной силы общества. Затраты этих сил регулируются государством, а восстановление очень часто происходит стихийно. Человеческий организм формировался в условиях тяжелых физических нагрузок. Покой и обильное питание казались благом, были доступны лишь господствующим классам. Не то в наши дни. Всего сто лет назад 96 процентов механической работы выполняли мускулы, а сегодня — только один процент. Инстинкты, рефлекс, привычки не защищают нас от гиподинамии, недостатка движения. Усилия воли, сознание, воспитание нужны, чтобы приобщить всех к активной, подвижной рекреации.

И. В. ЗОРИН: — Не столько работа на производстве требует от человека затраты сил, сколько повседневный быт. Именно он сделался основной сферой потребления этих самых «живых сил».

В. М. КРИВОШЕЕВ: — В улучшении работы торговли и транспорта мы видим очень большие резервы рекреации. Пребывание в транспорте надо не только сокращать, но и качественно улучшать, чтобы оно шло на пользу пассажиру. Раньше у нас многие читали в метро, а теперь неудобно читать, потому что светильники на потолке, стоящие пассажиры их заслоняют. Чтению в автобусе мешает тряска. Все чаще приходится отдыхать не от профессионального труда, а от плохо организованного быта, недосыпания и транспортной усталости.

И. В. ЗОРИН: — Совсем не хорошо, что люди отдыхают от перенапряжения и лечатся во время отпусков. Эти чисто восстановительные занятия надо переносить на конец недели и даже на ежедневное нерабочее время. Рекреацию нужно включать в повседневную жизнь. В идеале затраты сил и рекреация должны быть сбалансированы в самом рабочем процессе и домашнем быту. Тогда отпуск и выходные дни пойдут не на латание прорех в расшатанном организме, а на дальнейшее развитие личности. Сейчас поставлена задача интенсификации народного хозяйства. Рекреацию тоже нужно интенсифицировать.

Ю. А. ВЕДЕНИН: — Надо с детства учить людей культурно отдыхать. Проекты организации досуга нередко ориентируются не то что на среднего, а скорее на малокультурного человека. Сплошь и рядом не замечают, не поддерживают того, что подсказывает жизнь. Например, массового стремления проводить лето в «настоящей» деревне, использовать сельские дома. Рекреационная функция для загородной местности так же важна, как и сельскохозяйственная. Особенно в Нечерноземье. Коренное постоянное население здесь уменьшается, но рекреанты заполняют образовавшийся ва-

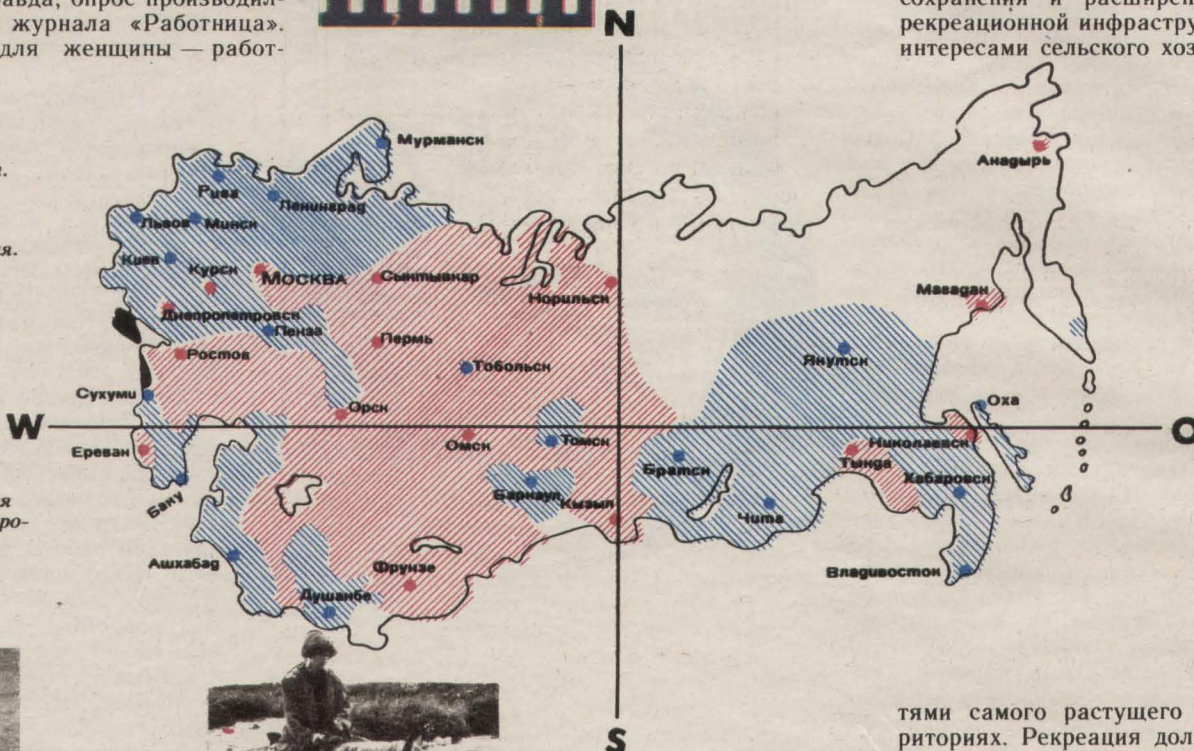
куум. Активная рекреация — это одновременно и труд, и отдых. Тут и сбор ягод, и сенокос, и работы в саду и огороде. Вот в Вологодской области построили домики для грибников, но финансовые органы это запретили. Для легализации подобных мероприятий нужны экономические эксперименты. Рекреация по своей сути — самодеятельное общественное движение. Ведомства не успевают за вкусами и потребностями людей. Рекреационная инфраструктура — транспорт, дороги, гостиницы, объекты осмотра, площадки для пикников, пляжи, тропинки — все это должно предоставлять человеку больше возможностей для свободного выбора, для творческого программирования своего досуга. Будущее принадлежит самодеятельному отдыху и туризму.

В. И. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВ, кандидат экономических наук: — Я с вами не согласен. Социологические исследования выявили, что 95 процентов трудящихся хотят отдыхать организованно, по путевкам. Правда, опрос производился среди читателей журнала «Работница». И он показал, что для женщины — работ-

Оказывается, у жителей определенных районов нашей страны есть излюбленные зоны отдыха.

-  Зона влияния Сочи.
-  Зона влияния Симферополя.
-  Зона, откуда нет отправок самолетами.

Изучив маршруты отпусков, С. Тархов составил карту, на которой показаны зоны притяжения аэропортов Сочи и Симферополя — главных авиапортов на Кавказ и в Крым.



ницы и матери — жизнь на квартире, снятой у частника, — сплошное мытарство. Тем более, что перед глазами счастливицы, которые на том же заводе получили путевки и отдыхают без бытовых забот да еще и с большой скидкой. Слабые возможности для семейного отдыха по путевкам — едва ли не главная проблема. Факт остается фактом: наша работница хочет отдыхать организованно — у водоема (моря, озера, водохранилища, реки), летом, со всей семьей. Как удовлетворить всех в условиях рекреационного взрыва? Число посетивших Крым за двадцать лет возросло в десять раз (с 700 тысяч в 1957 году до 7 миллионов в 1977). Надо продлить курортный сезон, практиковать купание в бассейнах с подогревой морской водой.

Е. А. ЖЕЛУДКОВСКИЙ: — И расширять приморскую курортную зону. Соединять глубинные базы отдыха с морем удобным транспортом. Осваивать для рекреации горные леса. Они сейчас не оборудованы для приема посетителей, равно как и рекреанты не подготовлены к тому, чтобы в этих лесах вести себя культурно. Такую реконструкцию предусматривает наша, крымская целевая научная программа «Курорты».

— Что же мешает ее осуществлению?

— Мешает, как всегда, ведомственность, отсутствие у местных хозяйственных органов экономической заинтересованности. Освоение глубинных частей Крыма никто не берет на финансировать.

И. В. ЗОРИН: — Сегодня важные рекреационные области нашей страны располагаются

вдали от морских побережий. Рекреация как отрасль хозяйства все больше ориентируется не на размещение ресурсов, а на место жительства потребителей. В конце концов, это и с энергетической точки зрения экономно. А курортологи давно выявили известные преимущества лечения в своей пригородной зоне, без адапционных стрессов, вызванных стремительным перемещением в иной климат.

А. А. АЛЕКСЕЕВА: — Конечно, рекреационные потребности надо удовлетворять прежде всего местными ресурсами, однако в отличие от материального производства вряд ли стоит стараться ликвидировать встречные потоки. Без них не было бы настоящего туризма. Например, создание Иссак-Кульской, Севанской и Байкальской рекреационных систем не уменьшает потока людей из этих районов в традиционные места отдыха.

И. В. ЗОРИН: — Рекреационная проблема наиболее остра в пригородных зонах. Задачи сохранения и расширенного воспроизводства рекреационной инфраструктуры сталкиваются с интересами сельского хозяйства и с потребнос-



тями самого растущего города в новых территориях. Рекреация должна стать равноправной отраслью пригородного хозяйства.

А. А. АЛЕКСЕЕВА: — В градостроительстве рекреация давно уже учитывается как отрасль хозяйства, формирующая материально-пространственную среду человека. Мы проектируем территориальные системы кратковременного пригородного отдыха, включая чисто рекреационные дороги, маршруты, туристские тропы с окаймляющими их ландшафтными полосами. Малые и средние города, расположенные неподалеку от крупных, такие, как, например, Клин, Можайск, Серпухов под Москвой, должны постепенно освобождаться от промышленности и превращаться в рекреационные центры. Для поддержания экологического равновесия в урбанизированных районах надо сохранять устойчивые сочетания крупных городов с малонаселенными пространствами.

А. Г. ВИШНЕВСКИЙ, доктор экономических наук: — Рекреация — это, несомненно, больше, чем отрасль хозяйства, это одна из основных функций современного общества. Раньше усилия были направлены на прокреацию — производство самих людей. На катастрофы и давление среды человечество отвечало увеличением популяции. Теперь положение принципиально изменилось. Главное — сохранить существующие жизни, использовать творческий потенциал уже живущих людей. Рекреация — это постоянное созидание и обновление культуры. В общественном сознании этот факт еще не отразился.

Б. Б. ПРОХОРОВ: — Важнейшая функция общества не отражена в общественном сознании. Это ли не парадокс? Рекреационная тема считается непрестижной. У рекреологии нет единого хозяина. Из-за недостаточной изученности нам трудно даже объяснить многие факты, а не только прогнозировать развитие этой области человеческой деятельности. Рекреант — самая загадочная фигура в мире.

Одну из таких загадок поставила перед нами простенькая карта-схема, которую продемонстрировал на львовском совещании кандидат географических наук С. А. Тархов. Подсчитав в 1974 году количество авиапассажиров, направляющихся в Симферополь и Сочи, он обнаружил, что на Черноморское побережье Кавказа чаще едут отпускники из Москвы, Нижнего Поволжья, Западной Сибири, Восточного и Центрального Казахстана, Верхнего Приамурья и Магадана, а любители Крыма обитают на западе и севере европейской части СССР, преобладают в Туркмении, на Алтае, вокруг Байкала, в Якутии, на Сахалине и Камчатке. Почему с Украины предпочитают ездить в Крым, вроде бы понятно — близко. Но в остальных районах? Может быть, дело в климате? Похоже, что сухой Крым — целебная противоположность влажной Камчатке, но почему тогда в сверхсухой Туркмении и на Мангышлаке тоже выбирают Крым?

Сергей Александрович предлагает гипотезу: для некоторых жителей нашей страны в рекреации привлекательна противоположность привычному климату, а для других, например для жителей Средней Азии, — не слишком значительные от него отличия.

— А как быть с Магаданом и Камчаткой? Исторически сложились связи богатых ведомств со своими черноморскими здравницами?

— Нет, подавляющее большинство летело без путевок.

— Так ли уж велика разница между числом любителей Крыма и Кавказа?

— Разница иногда значительна. Например, из Владивостока в Крым вылетает вдвое больше, чем на Кавказ.

— Не устарели ли эти данные?

— Пожалуй, устарели, и было бы интересно повторить исследование, узнать, как изменилась за последние годы роль Крыма и Кавказа.

Если узнаем, «как», то возникнет новое «почему».

Благодаря статистике и картографии выявлены сотни таких вот необъясненных феноменов. Уже поэтому рекреология — благодатное поле для исследований, открытий, прогнозов. Не только размещение мест отдыха и потоков рекреантов — их представления, вкусы, разочарования учитываются, измеряются, кладутся на карту. Географу, социологу, биологу, психологу — всем находится место при исследованиях рекреации.

Но за прелестями молодой науки следуют и соблазны: легковесность суждений, скороспелая уверенность в правильности выводов, кажущаяся легкость и доступность предмета исследования. Имеется опасность работы по шаблону. Написали, скажем, удачную диссертацию о рекреационных системах Азербайджана — и пошли один за другим аналогичные труды по всем республикам и областям. Рекреологии не хватает объединяющих ее фундаментальных концепций.

Теперь, когда многое изучено и измерено извне, настало время глубже заглянуть в самого человека. Чтобы понять рекреацию, надо изучить все нерекреационное, будничное, повседневную жизнедеятельность — ту прозаическую почву, на которой вырастает праздничное дерево досуга.

Рекреация должна стать профилирующей (и даже экспортной) отраслью для многих горных областей нашей страны, для побережий теплых морей, для районов с бальнеологическими возможностями, для пригородных (диаметром 10—100 километров) зон средних и крупных городов. Рекреация — не только развлечение, праздник, каникулы, но и важный вид производства, это, по словам В. М. Кривошеева, «непрерывное совершенствование личности в сфере досуга при помощи ресурсов природы и культуры».

— Цель нашей конференции — изменить общественное мнение, — сказал, закрывая львовскую сессию, академик А. Г. Аганбегян. — Отношение к рекреации у многих руководителей явно несерьезное. Мы, ученые, кровно заинтересованы в том, чтобы наша позиция стала известна возможно большему числу людей.

Социологические исследования разных сторон жизни предприятий, вскрывающие социальные резервы трудовых коллективов, сегодня особенно важны.

Журналисты порой на время меняют профессию, превращаются в продавцов, шоферов такси, их репортажи об этом всегда популярны.

Подобный метод работы есть и у социологов — так называемое включенное наблюдение. Исследователь, становясь сотрудником какого-то коллектива, по определенной программе строго фиксирует свои наблюдения. Известен метод давно, хотя пользуются им не слишком часто. У него свои неоспоримые достоинства и свои недостатки. Интересно и полезно прочесть по этому поводу размышления человека, рискнувшего применить этот метод исследования и видящего способ его усовершенствовать.

Рассказанная им история разворачивалась в производственном коллективе и обнажила ряд проблем, особенно актуальных сегодня, в момент перестройки хозяйственного механизма.

О. ШКАРАТАН,
профессор

На производственном участке одного из машиностроительных заводов Ленинграда, довольно типичном для машиностроения участке конвейерного производства, возник затяжной конфликт между администрацией и рабочими. Администрация сформулировала проблему так: потеряна возможность управлять участком, не выполняются ее распоряжения, план каждый месяц под угрозой срыва, попытки руководителей вступить в диалог с бригадами не встречают поддержки, бригады регулярно выдвигают практически невыполнимые требования.

Что послужило началом конфликта?

Из-за частых перебоев в поставке заготовок на участке давно стали привычными простои и авралы. Тем не менее и в таких условиях производительность труда можно было бы существенно повысить. Этому решил добиться новый молодой начальник цеха.

Он предложил рабочим доплачивать пять рублей за каждое изделие, выпущенное сверх плана. Откуда начальник цеха возьмет такие деньги, естественно, не обсуждалось.

Стимул возымел действие. Как и предполагал начальник цеха, рабочие начали систематически перевыполнять обычное задание на 60 процентов и стали зарабатывать по 600—700 рублей в месяц. Как и предполагали рабочие, через три месяца начальник цеха объявил, что достигнутый уровень производительности отныне становится нормой. Иными словами, теперь предлагалось за прежний заработок (220—290 рублей) производить гораздо больше продукции.

Люди возмутились. С этих пор каждый раз к концу месяца план выполнялся едва на 30—40 процентов. Тот же начальник цеха вынужден был просить людей выходить на сверхурочные работы, за которые предлагались высокие аккордные выплаты. Заработки все-таки поднялись до 400—500 рублей. Отношения между рабочими и руководством предприятия превратились в устойчивую конфронтацию.

Лишь на первый взгляд развитие конфликта дало преимущество исполнителям. Да, рабочие нашего участка «обобрали» администрацию, сохранив заработок на более высоком, чем прежде, уровне. Но теперь они трудились в конце месяца или квартала с огромным перенапряжением сил. Выигрыш в зарплате обернулся проигрышем времени и сил для семьи, для общения с детьми, для полноценной жизни. Не меньший проигрыш — работа в третьи силы, без всякого азарта в начале месяца, бесконечно тянущиеся часы «ни себе, ни людям», острая неудовлетворенность собой. Конечно,

большинство работников хотели бы «выйти из игры». Об этом же мечтала и администрация. Но конфликт к тому времени приобрел такую остроту и напряженность, что сами оппоненты никак не могли начать конструктивный диалог друг с другом. Администрация обратилась за помощью к социологу.

Таков сюжет истории, наблюдателем которой я оказался. История выглядит довольно экстравагантной: не часто руководство пускается в подобные эксперименты с заработной платой. Но в ней ярко проявились некоторые, к сожалению, пока типичные стороны производственной жизни.

* * *

Необходимо было детально разобраться в механизме, сформировавшем конфликт, разобраться в том, как участники втягиваются в него, и понять логику их поведения.

Столь тонкие процессы совершенно не поддаются традиционным методам изучения социальных объектов извне (анкетный опрос, интервью, изучение документов). Тут-то и возникает необходимость обратиться к «включенному наблюдению» — методу с неприятным детективным привкусом.

Исследователь, наблюдая, живет и работает в той именно ситуации, которая исследуется. Он на равных, как полноценный партнер общается с другими людьми, с теми, кто создал эту ситуацию, вовлечен в нее, вновь и вновь ее воспроизводит. Важно глубоко прочувствовать и понять, что переживает человек, попавший в нее, как он воспринимает других людей, как видит свое собственное место в рамках этой ситуации и среди ее участников, как по-разному может толковать свою позицию и позиции своих оппонентов и сторонников.

В каком-то смысле исследователь изучает и регистрирует главным образом свои собственные ощущения, свои собственные переживания, свое восприятие. Это изучение скорее самого себя, чем других людей. Оно будет тем успешнее, чем в большей степени социологу удастся «отстроиться» от чисто исследовательской роли, на самом деле почувствовать себя полноценным участником событий, как и другие. Только тогда можно установить, при каких условиях люди готовы изменить сложившуюся систему отношений, собственную позицию и в каких направлениях нужно такую ситуацию изменить.

Но с необходимостью для исследователя быть «как все» и чувствовать себя «как все» связан основной этический порок включенного наблюдения. Ведь люди, с которыми социолог сотрудничает, не знают, что исследование для него важнее всего остального. Если бы он открыто, как этого и требуют естественные человеческие отношения, объявил о своей роли, остальные стали бы вести себя совсем иначе. Тогда разрушилось бы основное условие наблюдения. Контакт из типичного, рядового, то есть такого, который и предполагалось исследовать, превратился в особенный; социолог из позиции «как все» сместился в позицию «белой вороны».

Кроме того, исследователь принимает на себя далеко не всю тяжесть конфликта, не несет той же эмоциональной нагрузки и моральной ответственности, какую несут подлинные участники событий. Он — как бы самый ненадежный элемент сложившейся системы отношений и реальных связей между людьми. Конфликтующие стороны, каждая по-своему, могут рассчитывать на него, полагаться на него, ожидать определенных действий. Он же, во многом во имя научной чистоты исследования, не имеет права ответить такого рода ожиданиям. Он обязан по логике исследования занять нейтральную позицию, что также делает его положение каким-то неестественным, ходульным.

Автору довелось в полной мере испытать на себе несовершенство этого инструмента социологической науки. Но так или иначе, конфликт разворачивался на моих глазах.

Сейчас на этом участке полностью устранены условия, вызвавшие и поддерживавшие конфликт, устранена и сама конфликтная ситуация. Руководство больше не жалуется на то, что участком невозможно управлять.

Социолог в итоге своего исследования пред-

ложил администрации ряд мероприятий, которые, по его мнению, должны были снять напряженность. Справедливости ради надо заметить, что еще до его отчета руководство само пришло во многом к тем же выводам. И все-таки история эта нуждается в некоторых комментариях.

Резервы есть у всех. Если в условиях неритмичности поставок сырья, заготовок, инструмента, оборудования, в условиях текучести кадров, необходимости кого-то посылать на сельскохозяйственные работы, если в таких условиях руководители производства на всех уровнях не создадут себе резерв «на всякий случай», план в любую минуту может оказаться под угрозой срыва.

Мы верим, что когда работа по совершенствованию хозяйственного механизма будет завершена (для данного этапа развития производства, разумеется, ибо в принципе она бесконечна), необходимость в подобных резервах по крайней мере резко уменьшится. Но пока такая необходимость есть, и обвинять руководство в тактике «заначек» бессмысленно. Однако никто не может определить меру этой необходимости. Поэтому неизбежны перестраховщики, которые запасаются ресурсами в избытке. Часть запасов никогда не пойдет в дело: станки устареют прежде, чем их впервые включат, люди будут работать в полную силу лишь часть времени.

Простаивающее оборудование на самом предприятии никаких проблем не создает — это на другом предприятии его не хватает. Зато не в полную силу работающие люди — источник острых проблем: то, что для администратора — разумный резерв, для рабочего может стать препятствием к более продуктивному труду, а значит, и большему заработку.

Ну а у рабочих — свои резервы. Нынешняя система оплаты труда, возводящая в главный принцип стабилизацию заработной платы, не создает большой заинтересованности в том, чтобы пускать в дело все внутренние ресурсы. И расширяются непроизводительные «поры в рабочем времени» (по выражению К. Маркса) — простои, перекуры, преждевременные уходы с работы. Освоив приемы и способы рационализации труда, рабочие не оформляют их в рационализаторские предложения и оставляют скрытым резервом. Порой они нарушают те требования технологии производства, выполнение которых трудно проконтролировать, и делают тот же объем продукции меньшими силами.

Вообще говоря, социально зрелый, экономически грамотный и инициативный работник с высоким уровнем самодисциплины может войти в положение администратора в той мере, в какой он доверяет руководителю, его нравственным и деловым качествам и понимает его действия. Когда не хватает сырья, инструмента, такой работник может снизить продуктивность, когда же помощи устранены или складывается авральная ситуация, он все свои резервы использует в полной мере.

Однако как только администратор, может быть, даже и по не зависящим от него причинам, теряет доверие исполнителя, тот может зарезервированную рабочую силу, которую администратор рассматривает как резерв управления, превратить в свой собственный резерв.

Тогда администрация с достаточным основанием начинает упрекать исполнителей в том, что они не слишком напряженно трудятся, и резонно требует повысить продуктивность труда. Появляются распоряжения сократить перекуры и простои. Но рабочие тоже с достаточным основанием упрекают администрацию в чрезмерности ее резервов и также начинают столь же резонно требовать их мобилизации.

Однако именно открытого диалога между рабочими и руководством не происходило. И те, и другие формировали свое представление о происходящем, не корректируя друг друга и не располагая достаточной информацией. И это еще один слой конфликта.

Любой сторонний наблюдатель или новичок, оказавшийся на таком участке, становится крайне неприятен для обеих конфликтующих сторон. Он на каждом шагу натывается на залежи неиспользованных внутренних резервов и может любого вывести из равновесия своим безгра-

ничным изумлением: почему не используются эти резервы, почему бы не пустить их в дело?

Производство пронизано сетью коммуникаций, и без ее четкой отлаженности немыслима работа предприятия. Постоянного согласования действий в разных цехах, на разных участках, на каждом рабочем месте прежде всего требует технология. Но это не менее важно для организации взаимоотношений и взаимодействия людей.

В конфликте ясно обнаружились недостатки сложившейся на заводе системы отношений. Еще до эксперимента, затеянного новым начальником цеха, многие были недовольны вынужденными простоями, штурмовщиной в конце месяца и квартала, недостатками в снабжении и в организации труда. Естественно, что претензии были обращены к администрации. Производственники понимали: не все в ее силах, предприятие — лишь звено в системе связей, выходящих далеко за его пределы. Но насколько конкретные неурядицы обусловлены причинами, не зависящими от руководства, а насколько исправить положение хоть в какой-то мере в его власти, ясно они себе не представляли.

Поэтому порой претензии руководителям были не вполне обоснованны, а предложения — опять-таки из-за недостатка информации — нереалистичны. Частично же и претензии, и предложения «били в цель», но требовали от руководства усилий, которые оно прилагать именно таким образом считало в данный момент нецелесообразным. Слушать все это было достаточно неприятно, и производственные совещания на участке стали очень редки, долгое время совсем не проводились, а на серьезный разговор в неформальной обстановке никто из руководства не шел.

С точки зрения исполнителей, администрация не справлялась с конфликтом, опустила руки, да еще вдобавок скрывает этот конфликт и свою несостоятельность в нем от вышестоящего руководства. Ведь иначе другая инстанция непременно занялась бы устранением неувязки. Раз этого не происходит, то, видимо, администрация «втирает очки» своему руководству и тем самым ликвидирует даже самую возможность устранить конфликт в будущем. Как раз такое представление сложилось у работников нашего участка.

На самом деле все обстояло иначе. На протяжении всего конфликта руководители цеха и завода делали все от них зависящее, чтобы снять напряженность в снабжении участка. Seriously реконструировался соседний участок, поставивший самые важные узлы изготавливаемого изделия. Много усилий было брошено и на то, чтобы повысить надежность кооперированных поставок важных подшипников и шестерен для этого изделия со стороны. Однако у рабочих были весьма смутные и противоречивые представления о намерениях администрации. Как-то никто не считал нужным достаточно серьезно информировать их о том, что необходимые меры приняты. То есть по сути о том, что у них есть все основания доверять деловой компетенции руководителей.

Такое пренебрежение деловым обстоятельным диалогом с исполнителями о проблемах, о принятых мерах — серьезный просчет, углубивший конфликт, сделавший его затяжным. Весьма показательно то, что как только мероприятия, осуществленные администрацией, дали плоды, немедленно изменилась позиция работников. Стало ясно, что цеховое руководство способно работать, и конфликт быстро пошел на убыль. Но ведь это могло произойти значительно раньше, администрация могла и должна была продемонстрировать реальную деловую предприимчивость, когда правильные решения только искали и разрабатывали.

Не хватало не только знания конкретной ситуации, но и общих знаний о том, какими правами и возможностями располагает администрация. Так, никто не знал, откуда новый начальник цеха взял средства, чтобы оплатить свой «эксперимент», из каких фондов, по каким статьям расходов смог он оформить суммы на резкое увеличение зарплаты рабочих участка. Никто этим особенно и не интересовался. «Эксперимент», проведенный без всяких

разъяснений, придал достоверность иллюзии, что в этом отношении возможности руководства безграничны. Но раз величина зарплаты зависит только от воли руководства, только его злой волей можно объяснить и последующие события — попытку заставить рабочих трудиться с повышенной интенсивностью по старым расценкам...

Необходимость гласности в жизни предприятий и учреждений часто обосновывается соображениями морально-этическими: нехорошо принимать важные решения, непосредственно затрагивающие интересы работников, за их спиной, не выслушав их мнения, даже не ставя их об этом в известность. Действительно, нехорошо. И разговоры о чувстве хозяина, с которым работник должен относиться к своему делу, в такой обстановке неизбежно приобретают демагогический оттенок. Но здесь мне хотелось бы подчеркнуть чисто деловой аспект ситуации. Если бы руководство с самого начала пошло на серьезный, содержательный диалог с рабочими, напряженность конфликта была бы снята как минимум наполовину. А может быть, конфликта и вовсе не было бы.

Позиция исполнителей в конфликте тоже была безупречна. Некоторые были склонны полностью снять с себя ответственность за происходящее, забыв свою долю вины за накопленные и неиспользуемые резервы и всячески демонстрируя и преувеличивая долю вины руководителя. В результате они превратились в сторонних наблюдателей: «чем дело кончится».

Досадная ирония ситуации в том, что социолог волею научного педантизма попадает в их число. Но чем больше будет таких работников, тем меньше вероятности, что сложившийся конфликт удастся преодолеть. С этим нельзя мириться. Сколь бы ничтожно малыми ни были масштабы подобных явлений и сколь бы редко они ни возникали.

Очень хотелось подсказать средства, которыми можно снять напряженность, то, что видишь и знаешь. Но это выходит далеко за рамки методики включенного наблюдения. Гораздо естественнее и эффективнее для дела была бы другая позиция, которую создает новый метод социологического исследования, разрабатываемый сейчас в Ленинграде, — метод наблюдающего участия. Исследователь, его применяющий, совершенно всерьез, а не временно работает на конкретном рабочем месте. Он — реальный и полноправный участник событий, именно участник, а не только наблюдатель.

Тогда исследование превращается в поиск конкретных средств для развития конкретных ситуаций. Социолог не скрывает того, что он ученый-профессионал, что он скрупулезно наблюдает и регистрирует изменения, происходящие в результате мер, принятых всеми, и им лично тоже. Парадокс заключается в том, что такая, казалось бы, непростая позиция с повышенной ответственностью мало чем отличается от нормальной позиции всякого инициативного работника, душой болеющего за дело, за коллектив.

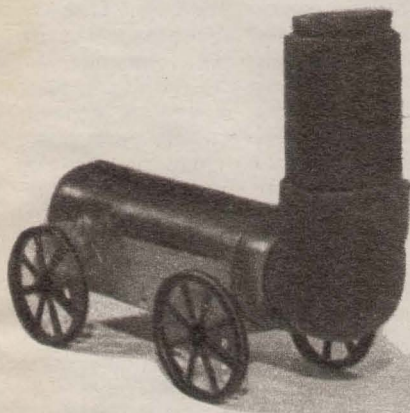
Надо сказать, конфликты, подобные тому, о котором мы рассказали, разрешались бы тем успешней, чем большей социологической культурой обладали бы его участники. Если бы каждый из них владел близкими к профессиональным социологическим навыками осмыслить производственную ситуацию, свое место, свою роль в ней, место и роль других, это дало бы возможность с научной ясностью видеть перспективы развития организации и механизм ее эволюции, позволило бы высвободить и использовать огромные реальные резервы экономики. За счет правильного использования социального фактора можно и нужно получить огромный экономический выигрыш.

И тут тоже метод наблюдающего участия особенно ценен, потому что в нем неразрывно слиты профессиональная деятельность исследователя и профессиональная производственная деятельность. Чем более социально развитой становится производственная деятельность и ее организация, тем органичнее друг другу оказываются исследователь и труженик.

Электропаровоз

Однажды инженер из уральского города Краснотурьинска Г. Копытов нагрел в стакане алюминатный раствор (алюминаты — это соли алюминиевой кислоты). Когда температура поднялась, стакан вдруг заерзал по электроплитке, словно что-то толкало его изнутри. Заглянув в стакан, инженер увидел, что из осадка на дне то там, то тут вырываются пары, толкавшие стакан, словно маленькие реактивные двигатели. Энергия пара напрямую переходила в механическую, и не нужны были ни поршни, ни цилиндры. Но какую пользу из этого явления можно извлечь? Паровоз вроде уже изобретен, паровоз — тоже...

На столе — тележка на четырех колесиках с торчащей вверх трубой. Она похожа на паровоз отца и сына Черепановых. За тележкой тянется к прерывателю тока электрический шнур. Щелкает выключатель, и «паровозик» трогается в путь, правда, задом наперед. Иногда даже брызги воды вырываются, словно пар из трубы. Если бы корпус тележки был прозрачным, были бы видны установленные в хвосте машины электроды, между которыми каждую четверть секунды проскакивает электрический разряд. После разряда в воде, которой заполнен корпус тележки, возникает воздушный пузырь, такой, как при нагревании на плитке. Воздух отбрасывает воду в трубу, а реактивная сила толкает машину. Вода же ударяется в отбойную плиту, установленную в конце трубы, и откатывается обратно в корпус. Теперь реактивная сила по всем правилам механики должна направить тележку вспять,



но этого не бывает, поскольку на оси установлен храповичок, позволяющий колесам катиться только в одном направлении. Четыре импульса в секунду толкают электропаровоз. Чтобы изменить направление движения, достаточно перекинуть храповичок, как это делается, например, в винтовых автомобильных домкратах.

А где можно применить необычный двигатель? Скорость даже этой маленькой модели — полметра в се-

кунду, то есть вполне достаточная, чтобы протаскивать через трубу, скажем, ультразвуковой дефектоскоп или окрасочный агрегат. Двигатель можно сделать таким маленьким, что он сможет протягивать электрические провода через трубы диаметром 50—60 миллиметров, например, при монтаже или ремонте электрических проводов в стенах домов. В более крупном исполнении может получиться, например, экологически чистый двигатель для внутрицехового транспорта.

Не трогайте песцов-старожилов

Исследования, проведенные на острове Врангеля учеными Института эволюционной морфологии и экологии животных АН СССР, установили, что у песцов есть свое «государство».

На одном из участков, где велись наблюдения, жило двенадцать выводков песцов. За год здесь родилось более сотни щенков. А к следующей весне из них осталось лишь несколько, другие покинули отчий дом. Оказалось, что в популяции песцов основу составляют опытные, взрослые звери, потомство которых непременно уходит с родительских участков. Большая часть молодых кочевых песцов образует новые семьи, оседлые же песцы составляют наиболее ценную часть популяции.

Какой же в связи с этим должна быть стратегия пушного промысла? Ученые говорят: охота должна вестись только на периферии участка, занимаемого популяцией. Ни в коем случае нельзя трогать песцов-старожилов, разрушать их норы — это очаг размножения. И тогда, встроившись в экологическую цепочку, мы сможем получать пушнину, не истощая популяцию песцов.

Парадокс скорлупы

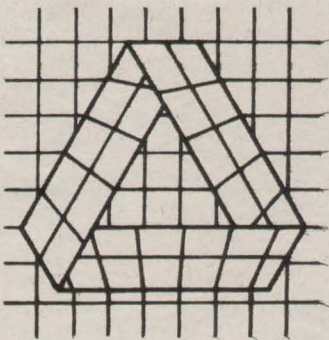
В инкубаторе цыплята проклевываются и выходят из скорлупы несколько медленнее и не одновременно, как у диких птиц. Молодняк приходится выбирать из лотков инкубатора по нескольку раз, а птенцы, которые вывелись раньше всех, часто гибнут.

Сотрудники кафедры зоологии МГУ создали специальное устройство — «Синхротемп». Оно периодически оглашает инкубатор звуками щелчков. Эти звуковые импульсы продолжительностью всего лишь три сотых секунды непрерывно следуют друг за другом. Оказалось, что именно такие звуки заметно ускоряют вывод цыплят и все новорожденные птенцы по-

являются на свет практически одновременно.

Развиваясь, зародыши уже на семнадцатый-восемнадцатый день начинают дышать в яйце. К этому моменту в воздушной камере яйца содержание кислорода резко снижается и, наоборот, растет содержание углекислого газа. В это же время возникает так называемый «парадокс скорлупы» — она резко снижает проницаемость для газов, значит, на последней стадии зародыш оказывается как бы в герметически закупоренной ячейке. Цыплятам в скорлупе приходится дышать чаще, для этого они делают резкие движения шей и туловищем и в результате проклевывают скорлупу яйца. В это время и раздаются щелчки. В диких выводках первым щелкает лидер — наиболее развитый, «старший» зародыш в кладке, а другие цыплята подстраиваются под него.

Устройство «Синхротемп»



звуками щелчков как раз и заставляет цыплят в инкубаторе дышать активнее и помогает им проклюнуться почти одновременно.

Криосфера — термодинамическая машина

Понятие «криосфера» прочно вошло в науку. Это — пульсирующая система оболочек, включающая атмосферу, гидросферу и литосферу. Для нее характерна отрицательная или нулевая температура. Ученые Института мерзлотоведения СО АН СССР и Института водных проблем АН СССР предлагают рассматривать криосферу как термодинамическую машину, приводимую в действие солнечной радиацией.

Криосфера — сложная водообменная система, подразделяющаяся на газообразную (криоатмосфера), жидкую (криогидрозоны) и твердую (криолитозона и гляциозона). Как же происходит в ней водообмен? Возьмем криоатмосферу, то есть воздушные массы, охлажденные ниже 0 градусов Цельсия. Они могут содержать холодный водяной пар, переохлажденные капли воды и кристаллы льда в облаках и туманах, являясь, таким образом, источником твердых осад-

ков и «холодильником», где преобразуются в жидкости. Но этим роль криоатмосферы не исчерпывается — это ловушка для паров воды, не позволяющая им улетучиваться в космос.

Не менее важна роль криогидрозоны — мощных толщ соленых морских вод с отрицательной температурой. Они постоянно охлаждают глубинную часть Мирового океана.

Криолитозона и гляциозона — это все подземные и поверхностные льды (сезонные и многолетние), насыщенные льдом горные породы, снежные толщи и т. п. Они питают реки и подземные стоки, распресняют морскую воду, формируют термокарстовый рельеф...

Криосфера — это вечный глобальный опреснитель.

Новости автотроники

Шестидесять лет назад родился первый советский автомобиль — грузовик «АМО-1». Над его деревянным кузовом развевалось кумачовое полотнище: «Каждый новый автомобиль усиливает транспорт и тем укрепляет братство народов, живущих в нашем государстве». Первенец советского автостроения — символ выставки «Автопром-84».

С верхнего яруса огромного павильона уже видны многие экспонаты: от гигантского карьерного самосвала Минского автозавода, в кузове которого умещается груз почти четырех железнодорожных вагонов и который один заменяет сорок обычных зилевских самосвалов, до изящного столового сервиза. От подшиппника, через который можно проехать на «Жигулях», до ручной тележки, умещающейся в портфеле, но на которой можно в случае надобности возить и портфель, и чемодан пуда на полтора. Тысячи экспонатов объединяет одно — все они выпускаются или будут выпускаться нашей автомобильной промышленностью.

Вот установка, чем-то напоминающая космический аппарат. Ее производительность — 2500 автомобильных фар за смену. Целый цех с обычным оборудованием заменяет эта установка, управляемая микро-ЭВМ. В вакуумной камере на сотни заготовок осаждаются пары алюминия, они превращают заготовки в зеркальные рефлекторы.

Неподалеку от установки для изготовления фар расположена автоматическая роботизированная линия. На ней делают реле. Один из многих роботов точными, рассчитанными до десятых миллиметра движениями ухитряется за шесть

секунд припаять друг к другу несколько деталей, поднося к местам пайки защитный флюс и проволоку припоя. Другой за то же время надевает на собранное реле крышку и одновременно контролирует все электрические контакты — не нарушился ли какой на предыдущих операциях, и если обнаруживает брак, сбрасывает изделие с конвейера.

Поражает своим проворством автомат для сборки мелких автомобильных деталей. Одновременно с помощью вращающихся воздушных струй, словно водоворотами, засасывающими изготавливаемые детали в нужные места, автомат собирает восемь изделий!

А этот экспонат — кузов легкового автомобиля — сверкающий всеми цветами радуги, демонстрирует возможности современной лакокрасочной промышленности, тесно связанной с автостроением. Капот машины желтый, одно крыло оранжевое, другое — цвета морской волны. Порожки белые, двери синие, крыша красная, багажник зеленый. Одиннадцать чистопигментных цветов, из которых можно создать множество различных оттенков. Рядом макет автоматизированной окрасочной камеры — в ней нанесенная на кузов эмаль приобретает блеск и прочность.

Почти целый этаж павильона отдан велосипедам. От подвешенного на безмене (чтобы все видели, что весит всего шесть килограммов) гоночного велосипеда с рамкой из легких, но прочных пластиковых труб, армированных углеродными волокнами, сделанного специально для чемпионов велоспорта, до трехколесного велосипеда для взрослых с двумя колесами впереди и большим багажником между ними.

А на открытой площадке перед павильоном выстроились автомобили самого разного назначения. От самосвала «БелАЗ-7521» грузоподъемностью 180 тонн и высотой с трехэтажный дом до приземистой и обтекаемой, как торпеда, гоночной машины. Тут и вездеход на резиновых гусеницах, словно сошедший со страниц научно-фантастического романа, и автопогрузчик, самый большой из которых справляется с контейнером в несколько десятков тонн, словно с картонной коробкой, а самый маленький может работать в товарном вагоне; и специальный автосамосвал для сельскохозяйственных работ, у которого кузов не только опрокидывается при разгрузке, но и поднимается на четырехметровую высоту — для приема груза, например из бункера силосной установки.

Сегодня все больше исследователей считают, что биологическая среда должна определять экологические условия городской жизни.

Биоценозы, заповедники и специально созданные леса — все это должно стать результатом новых экологических подходов к проблемам города.

Новой городской экологии посвящен публикуемый в этом номере «круглый стол» журнала. В нем участвуют академик

Владимир Евгеньевич СОКОЛОВ
кандидат биологических наук

Константин Николаевич БЛАГОСКЛОНОВ,
кандидат геолого-минералогических наук

Григорий Львович КОФФ.

Природа и город Пути к примирению

В. Е. Соколов: — Городская среда — это огромные урбанизированные территории. Как ни велик объем специальных знаний, исследователь одной профессии часто не способен учесть ближние и дальние экологические последствия градостроительных решений. Речь должна идти о взаимодействии специальных знаний и умений, вернее, о конечной практической эффективности этих взаимодействий. И тут еще много нерешенного. Поэтому мне хотелось бы сразу выделить главную тему нашего разговора, а именно — проблему восстановления равновесия между городской природой и природой «дикой», окружающей город, то есть той естественной природой, которой еще не коснулось в



большой степени экологическое влияние человека. Иными словами, возможна ли сегодня в городе естественная биологическая среда или среда, хотя бы приближающаяся к естественной?

Нет нужды говорить о хорошо известных аспектах экологии города. Нам кажется, стоит немного остановиться на необычных, вернее, осознанных недавно экологических проблемах, с ним связанных.

Г. Л. Кофф: — Совершенно верно. Взять, к примеру, мою специальность — городскую геологию. До недавнего времени это было темное пятно в экологии города. А геологические процессы так часто диктуют городу свои условия, заставляя его принараиваться к ним. Раньше эти проблемы не возникали в таком количестве, поскольку древние города строились на высоких холмах (чтобы избежать заболачивания и подтопления), с учетом розы ветров (вспомним «благоприятные» и «злые» ветры Гипократа), на плотных и прочных грунтах, способных выдержать все фундаменты.

Сегодня часто экономические причины остаются основным критерием выбора места для строительства нового города. Но и они определяют не некую точку, а относительно большую территорию. В ее рамках ведь можно выбирать конкретное «пятно» города. К сожалению, преимущество до сих пор еще остается не за экологическими требованиями. А пренебрежение геологическими «тонкостями» обходится очень и очень дорого.

К. Н. Благодосклов: — Кстати, климатическая среда большого города связана с геологической. Из-за измененного геологического режима температурные условия в городе значительно более «жюжные», чем его географическое положение. Так, в Москве на юго-западе безморозный период на две недели больше, чем на северо-востоке, из-за того, что при холодных ветрах с этой стороны воздух успевает нагреться над городом на несколько градусов. Летом в городе рождаются своеобразные «городские бризы», особенно ощутимые вечером жаркого дня. Когда в парке уже прохладно, горячий камень домов продолжает нагревать воздух и возникает восходящий поток воздуха.

Г. Л. Кофф: — Мы видим, что выбор благоприятных ландшафтно-геологических условий — дело очень важное и нужное уже на самых первых порах проектирования города. Чистота и температура воздуха, влажность, ветры, которые определяются высотой над уровнем моря и экспозицией склонов, животные и растения — все эти экологические компоненты тесно связаны с геологическим строением и рельефом местности. Связана с ними, к примеру, городская почва.

К. Н. Благодосклов: — А любой наземный биоценоз не мыслится без почвы. В городе проблема плодородия стоит очень остро. Процесс образования почвы ритмичен. Прелые листья зимой предохраняют корни деревьев от вымерзания; смоченные дождями опавшие листья превращаются в пищу для бактерий, грибов, личинок насекомых и дождевых червей, листовая масса минерализуется. Но ритм рождения почвы нарушен, если в городе год за годом листья сгребают и вывозят. Грунт поэтому уплотняется, в нем снижается количество влаги. Ослабленные деревья тут болеют, сокращается срок их жизни, появляются многочисленные вредители. Против них вынуждены применять ядохимикаты, которые уничтожают все живое в недрах почвы и на ее поверхности.

На истощенной городской почве исчезают мелкие злаки газонов с их поверхностным войлоком корней, и на их месте цветут стойкие одуванчики, достающие пищу и воду с большой глубины. С ними ведут борьбу, но пока безрезультатную. Одуванчик приспособлен к жест-

В самых гяжелых городских условиях, в бетоне, асфальте, даже на крышах домов жизнь пробивает себе дорогу. И в самом деле, кто из нас не видел березы, выросшей на крыше или в расщелине между гранитными плитами, или же шампиньоны, пробивающего своей мягкой шляпкой асфальт? Так с проросшего семечка или гриба начинаются городские биоценозы, захватывающие большие пространства и противостоящие мертвой городской среде. Грань противостояния между этими средами сегодня колеблется. И многие исследователи рады этому. Природа должна захватить город, считают они. И мы должны ей в этом помочь!

кой земле — скрытый под асфальтом, он весной проламывает асфальт и вылезает к свету и воздуху. С ним справиться сложно. Нужно же всего лишь оставить тонкий слой листового перегноя — мелкие злаки получают преимущества перед одуванчиком и сами «выживают» его. А пока что битва с одуванчиками в городах продолжается.

Г. Л. Кофф: — Другие городские проблемы, о которых мы знаем меньше, связаны, например, с асфальтированием городских территорий и засыпкой оврагов, что уменьшает испарение воды из почвы и поверхностный ее сток. В результате вся эта влага уходит в грунтовые воды. Если добавить сюда огромный объем утечек из водных коммуникаций, то ясно, откуда возникают новые плавунные грунты, что иногда ведет к катастрофическим просадкам зданий. Кстати, о почве, геологии и растениях. Нельзя забывать и о связи растений с грунтами. Так, например, взрослый тополь забирает в год из почвы около пяти тонн воды. И если он растет рядом со зданием, построенным на усадочных грунтах, то оно долго не выстоит.

Таким образом, геологические проблемы во многом связаны с биологическими, которые зависят от геологии. К сожалению, еще так часто наши ошибки приводят к нежелательным последствиям (например, появление селей в городах или разрушительные оползни), а ведь это тот экологический риск, которого мы можем и должны избежать. Просто уровень проектирования не соответствует сегодня поставленным задачам. Города делают проектировщики и архитекторы, а геологи, экологи, экономисты участвуют лишь в узкоконкретных изысканиях.

Очевидно, что только совместные усилия геологов, архитекторов, строителей, биологов и других специалистов помогут создать биологически здоровую среду, приведут в конечном итоге к созданию экологически совершенного города.

В. Е. Соколов: — Вы очертили безусловно интересные и малоизученные аспекты влияния человека на городскую среду. Они имеют большое значение для нашего дальнейшего разговора. Но мне бы хотелось вернуться в русло главной темы «круглого стола» — темы примирения природы с почвенно-геологическими и климатическими условиями. Иными словами, мне бы хотелось обсудить проблему такого города, где могли бы развиваться естественные экологические системы. Мне кажется, в самом появлении таких воззрений заключается некий экологический перелом, происходящий сегодня в науке о природе и человеке.

«Город или природа?» — вот вопрос. Иные градостроители считают, что природе не место в городе, она мешает, парк — вот это природа города. Однако оказалось, что живое в городе занимает не менее активную позицию и проникает в город всеми возможными для него путями. Оно «штурмует» пригороды, городскую территорию, занимая многочисленные свободные экологические ниши. Ведь удивительно, что комары сегодня живут в квартирах современных домов; печально известны последствия освоения птицами полей аэродромов.

До самого последнего времени «миф» города твердо противопоставлялся «мифу» природы, достаточно часто слитому с образом деревни. Но ведь на самом деле деревня — это также уже не естественная природа. Именно опыт деревни говорит о том, что в измененных человеком условиях могут жить и создаваться относительно естественные биоценозы. Сельские поля, сады — примеры этому.

А проблема городской экологии далеко не только в чистоте и безотходности. К примеру, приглядевшись внимательнее, мы обнаружим, что в процессе урбанизации пустыня в городе захватывает гораздо больше пространства, чем кажется на первый взгляд... Она господствует на огромных площадях районных центров, охватывает тротуары вдоль широченных проспектов и сами эти проспекты. Она может захватить и парки, если ослабевает уход за их тщательно созданной «естественностью», набережные, если их отдают транспортному потоку и автостоянкам.

Сейчас прилагаются серьезные усилия для создания сбалансированной экосистемы города. Так как же сохранить живую природу в горо-

де? Не только жалкие ее остатки в виде скверов, клумб, газонов, а настоящую природу, биоценозы, способные и вне города сохранять стабильность.

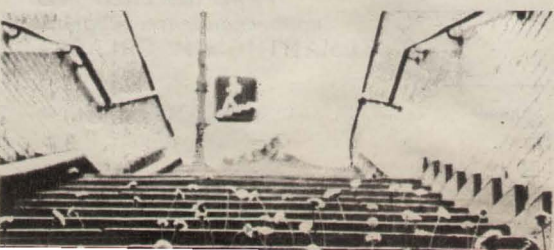
К. Н. Благосклонов: — Да, только в биоценозе саморегулируется численность популяций составляющих его видов, и каждый занимает в нем свою экологическую нишу.

Чем сложнее, ближе к естественному биоценозу, тем он жизнеспособнее. Архитекторы-озеленители, к счастью, отошли в последние годы от аллеиных посадок монокультур. И хотя пришли они к этому из чисто эстетических соображений, положительный эффект — экологический. Архитекторы сегодня, по существу, создают более сложные биоценозы. В монокультурах проще происходит массовое размножение вредителей, что якобы оправдывает применение ядохимикатов в городе. Исследования городских экосистем показали, что монокультурные зеленые насаждения — гордость города — почти не засе-



лены певчими птицами, которым нужны участки с разнообразными породами деревьев, расположенными ярусами. В перспективе надо разработать систему озеленения, помимо пыле-, газо-, шумозащиты, образующую убежища для животных и птиц.

Для зимующих и перелетных птиц нужны кормовые деревья и кустарники. Первое место среди них принадлежит рябине, которая привлекает в город стаи дроздов, свиристелей, снегирей. В свою очередь птицы защищают зеленые насаждения от вредителей. Птицы хорошо осваивают город, даже самый большой. Так, в Москве живет 177 видов пернатых из 292, встречающихся в Московской области. Среди насекомоядных птиц, численность которых должна быть повышена, — большая синица, мухоловка пеструшка, полевой воробей, скворец, галка. Наконец, декоративные и певчие птицы просто украшают город. Первый признак освоения города перелетными птицами — утрата ими стремления к перелетам. Так было с серыми воронами, галками, грачами, скворцами, кряковыми утками. Птицы вообще очень отзывчивы на проявленное к ним внимание. Вспомним хотя бы голубиную эпопею конца пятидесяти годов, которая преподала нам суровый урок — нельзя безнаказанно доводить до абсурда численность одного вида в городе.



Вообще вселением новых видов птиц в города нашей страны орнитологи занимаются давно. В 1957 году по решению Моссовета на три пруда в центре столицы были выпущены утки, гуси, лебеди полтора десятков видов. Больше всего прилетело кряковых уток, и зимой 1985 года в Москве насчитали уже 18 тысяч зимующих уток, большая часть которых весной разлетается по пригородным водоемам.

Несколько лет назад в центре Киева было сооружено озерко-болотце, не более чем в сто квадратных метров. Оно стало маленьким ботаническим садом водных и болотных растений, зоопарком для водных насекомых и стрекоз разных видов. На парковой дорожке вдоль водоема всегда толпятся люди.

К сожалению, при решении градостроительных проблем часто осушают, засыпают, закладывают в трубы уже имеющиеся водоемы, пруды, озера и речки. В Москве бетонируют берега городских прудов. Это серьезнейшая экологическая ошибка, ведь при этом разрушаются городские биоценозы, сложившиеся за многие годы или столетия. Бетонирование берегов приводит к уничтожению прибрежной и мелководной растительности, а также конкурентов сине-зеленых водорослей, и те бурно размножаются. При этом выделяются ядовитые вещества, убивающие все живое. Отмирая, водоросли оседают на дно и разлагаются. Водоем умирает. В пруду с отвесными бетонными стенками не может питаться птица, из него не выберутся попавшая в воду кошка или собака, выводок утят.

Даже самый маленький водоем поддерживает уровень грунтовых вод, и стоит его засыпать или забетонировать, как могут начать усыхать деревья поблизости. В Москве около трехсот прудов и большие водохранилища, и их сохранение и превращение в места отдыха горожан — настоятельная необходимость.

В. Е. Соколов: — Уже на этих примерах видно, что каждый биоценоз наряду с общими имеет свои, индивидуальные особенности, которые и мы, специалисты, далеко не всегда знаем. Роль того или иного растительного вида, животного иногда скрыта от нас, и мы можем о ней лишь с трудом догадываться. Например, исчезнет какой-нибудь вид мха в биоценозе — и может наступить гибель всего биоценоза.

Сейчас все более активизируются исследования биоценозов как сложных систем в их комплексе. Уже есть любопытные результаты, которые могут дать информацию и для городской экологии. Мне кажется, именно на эту информацию должны опираться исследователи при проектировании городских биоценозов.

Во всем кажущемся хаосе живой природы, в беспорядке бесконечных лесов, полей, перелесков, степей на самом деле выявляется строгая система, характерная для данных условий, в соответствии с которыми живое распределяется по поверхности нашей планеты. На самом деле живое на планете разделено на некие группировки — биоценозы, каждый из них автономен. Одновременно в таком биоценозе обязательно есть набор определенных типов рельефа, совокупность различных типов почв, гидрологических условий и так далее.

К. Н. Благосклонов: — Но в городе этот биоценоз урезан. В нем, как правило, перечеркнуты многие естественные связи. Есть возможности восстановить хотя бы некоторые. Прочертить «скелет» экологических связей, бывших когда-то на этой территории, и попытаться хотя бы частично восстановить их.

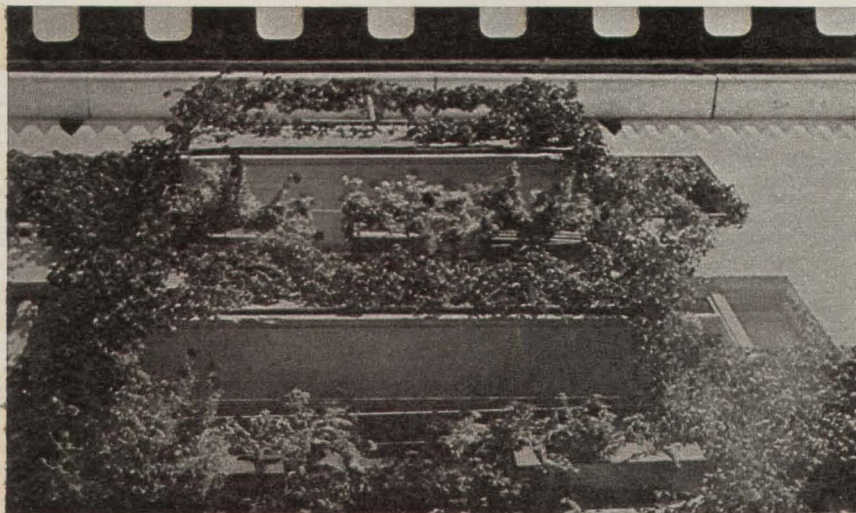
В. Е. Соколов: — Безусловно, знание этих условий необходимо для конструирования биоценозов.

К. Н. Благосклонов: — Как ни странно, пример с обычной деревней, с которой мы сравнивали город, здесь показателен. Ведь на самом деле деревенские жители на протяжении десятков поколений занимались не чем иным, как конструированием биоценозов с тщательным сохранением их естественности. Деревня почти всегда расположена в бассейне речки, поля спланированы так, чтобы не разрушался естественный ландшафт. Крестьянин знал, какие виды совместимы, чтобы их можно было выращивать на одном поле. Все это — на самом деле этапы первичного конструирования искусственного биоценоза, только опиралось это конструирова-

ние на наблюдение, интуицию, на вековой опыт. Сейчас оно призвано опираться на строгое научное знание.

Г. Л. Кофф: — При реконструкции биоценозов нужно учитывать и геологические условия. Скажем, при большей влажности стоит создавать в городе биоценоз, близкий к болотному, это совсем не значит, что нужно создавать болото. Это может быть березняк с элементами болота — болотистыми низинками, ручейками и так далее. Или сосновый лес с подстилкой из мха, которая позволит осушить те или иные участки территории. Но главное — они должны будут вживаться в геологическую среду города, более того, создавать благоприятную городскую геологическую среду.

Уже есть примеры, когда в иных небольших городах конструируют такие микропоймы. Во-первых, это украшает ландшафт, во-вторых, озеленяет город, в-третьих, решает многие проблемы гидрологии... И, в-четвертых, сближает город с деревней в хорошем, экологическом смысле этого слова. Действительно, нужно использовать живую природу для приведения в порядок мертвого ландшафта или нарушенного гидрологического режима, но вместе с тем нужно создавать для новых биоценозов условия, в которых они смогли бы жить. И это задача очень интересная и малозученная. Дело ведь в том, что сегодня ни один эколог не скажет, где лежит барьер экологической достаточности, который позволит развиваться полноценному биоценозу.



К. Н. Благосклонов: — Видимо, конструирование биоценозов должно будет включать несколько ступеней. Одна из них — подбор совместимых видов и таких видов, которые могли бы не только не мешать друг другу, но и помогать, — например, восстанавливать почву, регулировать водный баланс. Реестр видов и возможных их сочетаний — это громадная работа, которая уже начата и которую следует всячески продолжать. Во-вторых, нужно определить и то, как человек поможет биоценозу выжить, — это и внесение органических удобрений, и переселение различных видов животных и насекомых, и рыхление почвы, и т. п. Такие работы уже ведутся.

В. Е. Соколов: — Нельзя забывать, что здесь еще потребуются очень значительные исследования конкретных биоценозов, тех сообществ, которые могут прижиться в измененной среде.

К. Н. Благосклонов: — Нельзя упускать из виду и то, что сообщества могут влиять на среду, в частности на климат, изменяя влажность воздуха, насыщая его фитонцидами, очищая.

В. Е. Соколов: — Такая обратная связь поможет изменению всей городской среды в лучшую сторону. Сейчас ведутся интересные работы по созданию искусственных биоценозов, сообществ с уменьшенным количеством видов. Мне кажется, что такие сообщества смогут жить в современном городе. Главная задача сегодня — в создании реестра биоценозов, которые могут быть использованы в городских условиях. Например, стоит выращивать в городе различные типы елово-ольшаниковых лесов или сосново-сфагновых, где вторым компонентом биоценоза служит мох, устойчивый к городским условиям.

Г. Л. Кофф: — При условии, если геологические и гидрологические условия будут сбалан-

сированы настолько, что удовлетворят требованиям биоценозов...

В. Е. Соколов: — Совершенно верно.

К. Н. Благосклонов: — Мне бы хотелось обратить внимание на имеющийся опыт создания сельскохозяйственных биоценозов, о котором уже рассказывал ваш журнал*.

В. Е. Соколов: — Сегодня только начало этой большой работы. Мы знаем пока мало, поэтому нужны комплексные центры по изучению городской среды, городской биоценологии, а это уже новое направление в науке.

К. Н. Благосклонов: — В таких центрах должны работать не только биологи, но и архитекторы, социологи, экономисты, которые смогут обосновать на экономическом уровне безусловную выгодность такого рода начинаний.

В. Е. Соколов: — Современный город включает в себя искусственную среду и элементы живой природы. От их соотношения и уровня взаимодействия зависят наша жизнь, здоровье, настроение.

В плане ЮНЕСКО на 1977—1982 годы проблема городской среды была поставлена перед учеными и проектировщиками всего мира: «...Город, будучи ранее центром цивилизации, рассматривается теперь как источник всех форм загрязнения, источник трудностей, связанных с неоправданными потерями времени... Материальное планирование, основанное лишь на чисто экономических расчетах, не может решить эти вопросы... Подлинное планирование, стремящее-

ся обеспечить качество жизни, должно рассматривать людские поселения как системы исключительной сложности, требующие тонкого исследования во многих и разных областях, если подходить к ним с научной точки зрения».

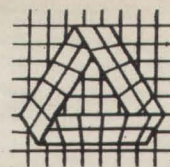
К. Н. Благосклонов: — Мы можем лишь присоединиться к этим словам. Город будущего — это скорее сад, чем город. Это новый искусственно-естественный биоценоз.

В. Е. Соколов: — «Город-сад» и «сад-город», эти два понятия отражают почти неуловимую грань, малую разницу, которая на самом деле отражает большие перемены в сознании исследователей. В городе-саде на первом месте еще город с его условиями жизни, в саде-городе — сад, то есть естественная околупуренная природа, которая дарит человеку покой, радость, здоровье. Техника, тяжелые формы архитектуры уходят на второй план, сад принимает их в себя в меньшем масштабе.

Мы видим здесь переход от технической, рациональной культуры к биологической, к культуре, на первое место ставящей совсем иные, нетехнические ценности. Улыбка, радость, гармония для этой культуры имеют больше значения, нежели привычные ценности технической культуры — масштаб производства, интенсивность разработки природных богатств. Это мироощущение знает гармонию, оно вводит в обиход ученых новые научные и культурные ценности, оно в конечном итоге способствует воспитанию нового человека.

«Круглый стол» вели
корреспонденты журнала
С. ЖЕМАЙТИС и И. СЯГАЕВА.

* «Знание — сила», № 3, 1985 год, «Мы строим биоценоз».



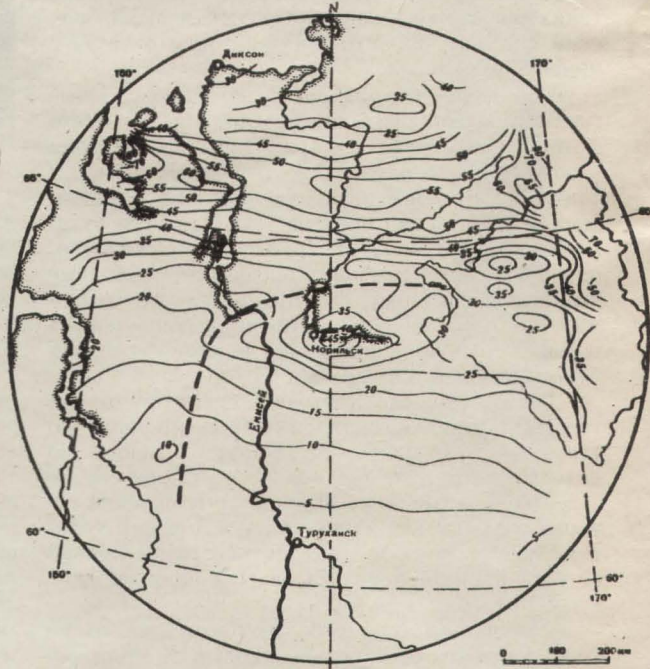
Зачем геологу смотреть на небо?

И действительно, зачем? Чтобы найти месторождения полезных ископаемых, геологу вроде бы надо смотреть себе под ноги, можно смотреть и на приборы — они тоже помогают в поисках. Но небо?..

И все же речь пойдет о небе, вернее, о полярных сияниях на нем. Уже не раз замечали, что расположение сияний связано с формой земной коры. В частности, ученые, изучавшие эти явления в Якутской АССР, считают, что самые яркие участки сияний лежат над местами поднятия земной коры. Данные, полученные в Якутии, решили сравнить с данными по району Норильска. Для этого на полигоне Сибирского института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн СО АН СССР вели регулярную съемку сияний. Фотографии обрабатывали и по ним построили схему изолиний, показывающих, как часто появляются сияния над тем или иным районом.

Стоит только взглянуть на карту, чтобы увидеть: изолинии полярных сияний имеют характерные изломы. И это не случайность — тут лежит зона перехода от Сибирской платформы к Западно-Сибирской плите.

Интересны и замкнутые изолинии вблизи Норильска. Это как раз зона, где часто появляются полярные сияния. Здесь находятся месторождения полезных ископаемых.



На схеме
видны изолинии
распространения
полярных
сияний.

Таким образом, геологам действительно полезно на Севере поглядывать на небо: расположение полярных сияний, их лучи могут не только дать информацию о строении земной коры, но и подсказать, где находятся месторождения.

Портрет молодого человека с книгой

Государственная республиканская юношеская библиотека РСФСР — не только библиотека, но и крупный центр научных исследований. Посвящены они, естественно, проблемам чтения юношества. Более пятнадцати лет здесь работает специальная социологическая служба. Социологи изучают, как развивается юный читатель, как меняются его вкусы, какие тенденции характерны для юношеского чтения сегодня. Этим занималась и кандидат философских наук Елена Пантелеевна ВАСИЛЬЕВА. Вокруг нее собралась группа ребят, для которых она стала лидером. И одновременно как ученый наблюдала за их ростом, изменениями их читательских интересов. Этому опыту и посвящена ее статья.

Идея изучить развитие конкретного молодого читателя возникла неожиданно. В те годы в Государственной республиканской юношеской библиотеке довольно интенсивно разрабатывалась методика изучения читательских интересов юношества. И вот однажды коллега, специалист по проблемам чтения в помощь профориентации старшеклассников Е. Л. Вандыш, предложила мне принять участие в эксперименте. Восемиклассников просили самостоятельно по вопросам тестов определить свои склонности, способности и интересы, оценить их. В дальнейшем мы предполагали проводить регулярные консультации, рекомендовать литературу соответственно интересам и склонностям каждого.

Школа, которую мы выбрали для эксперимента, была самой обычной московской школой.

Особенность четырнадцатилетних — то, что я для себя называю «рождение читателя». Основная масса ребят все еще в «детском» чтении, но в классе всегда найдется двое-трое вырвавшихся вперед. Если преподаватель литературы — человек творческий, он в первую очередь стимулирует это опережающее развитие, и вскоре весь класс «заболевает» чтением.

Примерно так было в экспериментальном классе. Ребята работали с нами увлеченно. Да и кому в четырнадцать лет не хочется познать себя, самостоятельно оценить свои склонности и способности, попытаться определить будущую сферу своей деятельности? Многие собирались поступать после восьмого класса в ПТУ, техникумы, училища. Мы уже строили планы, как организовать наблюдения и связь с теми, кто уйдет из школы.

Когда членам группы исполнилось двадцать лет, на очередной встрече Елена Пантелеевна попросила каждого из них сказать, какую роль в его жизни сыграла книга. Просьба вызвала целую дискуссию. Приводим часть прозвучавших там высказываний.

Т.: — Когда я училась в школе, мне казалось, что я достаточно много читаю, во всяком случае, в среде одноклассников у меня была репутация человека более или менее начитанного. Случилось так, что пос-

ле того, как на беду, кому-то пришлось в голову расформировать девятый класс в этой школе вообще. До сих пор считаю, что такого рода реорганизации чрезвычайно вредны. Разрушается только что возникший, еще не окрепший юношеский коллектив, прерывается процесс интеллектуального становления. Девятый класс для многих стал тяжелым периодом. Вот тогда-то молодые люди сами нашли нас и попросили помощи.

— В новых школах мы чужие. Наша привычка размышлять на уроках литературы, отстаивать свою точку зрения, рассказывать о прочитанном вызывает резкую реакцию не только учителей, но и других учеников, — говорили они. — Что нам делать?

Пришла мысль сформировать из бывшего экспериментального восьмого класса небольшую группу вне зависимости от того, где молодые люди учатся. В группу вошло двенадцать человек, семь мальчиков и пять девочек.

Конечно, в то время я не представляла себе отчетливо, сколько сил, нервов, энергии потребует эта работа. В самом начале я наивно полагала: заведу на каждого из них дневник и буду записывать ежедневно все, что они читают, а дальше стоит только обобщить, сравнить с данными тех исследований, которые мы проводили по плану, и механизм формирования читателя станет более или менее понятен. Но не тут-то было.

Вскоре я поняла, что из исследователя постепенно начинаю превращаться в воспитателя. Скорее даже не так, вначале я сама стала объектом их воздействия. Один увлекался каратэ и непременно хотел не только продемонстрировать мне свои успехи, но и обучить меня различным приемам. Только после того, как я возмолвила, сказав, что больше нет сил, мой «учитель» оставил меня в покое. При этом с большим ехидством предложил мне почитать пособие и рекомендации по гимнастике. Другой являлся с гитарой и требовал, чтобы я непременно научилась брать хотя бы два аккорда. Третий показывал, какой шов нужно делать, когда шьешь джинсы, чтобы они выглядели «как фирменные». Явились девочки и попросили почитать Дюма или «Анжелику».

Так начиналась работа с группой. Школа — пятерки и двойки, конфликты с родителями и учителями, первая любовь, походы в лес, дискотеки, мода, музыка и кино, телевизор. А рядом с этим и через все это — книги, книги, книги.

Сначала были вопросы, много вопросов и по самым разным поводам. Учила пользоваться энциклопедией, словарями. Затем, уже к середине девятого класса, выделились лидеры чтения. Авторитет их в группе рос на глазах, многие стали ориентироваться исключительно на их рекомендации. Их было трое. Конечно, в основе опережающего развития, как и следовало ожидать, семейные традиции. Однако, по моим наблюдениям, страсть к чтению пред-

ле окончания школы я пришла работать в библиотеку, и только тогда поняла, как много времени потеряно в прошлом. И дело даже не в том, что я не могла поддержать разговор о каком-то произведении, которое все знали. Скорее всего, среда, в которую я попала, оценивала явления жизни, поступки людей с каких-то более высоких позиций. Я впервые сама убедилась в том, что «настоящая» литература открывает в человеке человеческое. Именно литература вырабатывает определенный образ мыслей, определяет нравственные позиции лич-

ности. В этом я убедилась на собственном опыте. Когда приходится слышать, что в книгах — одно, а в жизни — другое, я понимаю: этот человек попросту настоящим читателем никогда не был.

По опыту своей работы вижу, как нынешние старшеклассники повторяют те же ошибки, что и мы в свое время. Главная из них — поверхностное чтение. Добросовестный ученик, свято выполняющий все предписания школьной программы, в конечном итоге просто теряет способность к самостоятельному выбору литературы. Многие дума-

ют, что на беду, кому-то пришлось в голову расформировать девятый класс в этой школе вообще. До сих пор считаю, что такого рода реорганизации чрезвычайно вредны. Разрушается только что возникший, еще не окрепший юношеский коллектив, прерывается процесс интеллектуального становления. Девятый класс для многих стал тяжелым периодом. Вот тогда-то молодые люди сами нашли нас и попросили помощи.

Поражало, сколько они читали, забрасывая все дела. Родители жаловались: уткнется в книгу, не достучишься до него, ничего не слышит, оторвешь — элиты. Читают на уроках, за обедом, с фонариком под одеялом, закрываются в ванной. Запойное чтение стало реальной угрозой учебе. Остановить процесс было практически невозможно. Все чаще родителей вызывали в школу.

Читают много и практически обо всем — серии «ЖЗЛ», «Эврика», о Земле, океане и Вселенной, «Философскую библиотеку для юношества», книги по психологии, самовоспитанию, достижениям науки. Читают, обмениваются книгами, рассказывают друг другу языком, малопонятным взрослому человеку. Возникло как бы соревнование, кто больше, интереснее. Впервые появляются толстые журналы.

Почти одновременно возник интерес к философии, психологии, истории. Потом началось страдание: «Я знаю, что я ничего не знаю». В школе проходили «Грозу» А. Островского. У мальчиков резко критическое отношение. На свое несчастье, принесла им Д. Писарева и А. Григорьева. Три дня читали, обсуждают, восторгаются, звонят друг другу по телефону, цитируют. Такое было в восьмом классе, когда открыли «Мастера и Маргариту». Восторг неопределимый! Вера Д. Писареву и влюбленность в него беспредельны.

М. пишет сочинение: «Почему я не считаю Катерину лучшим светом в темном царстве». Все сочинение построено на попытке, используя тезис К. Маркса о социальной сущности личности, доказать правильность позиции Д. Писарева. В школе скандал. Итог печальный — один из моих «лидеров» оставлен по литературе на осень, другой едва выкарабкался.

Группа начинала раскалываться. У некоторых появились репетиторы. И вот уже большинство предпочитает ограничиваться программой, формальными требованиями. Все реже встречи, все ожесточеннее споры, уже теперь не о литературе, а о позиции в жизни, о выборе жизненного пути.

П. с головой ушел в свою поп-музыку, изредка зло иронизируя над теми, кто с трудом продирался сквозь репетиторские задачи, иногда с легкостью решал наиболее сложные, иногда переходил только на английский язык. И все время задает вопрос: как остаться человеком и нужно ли быть человеком?

В этом я убедилась на собственном опыте. Когда приходится слышать, что в книгах — одно, а в жизни — другое, я понимаю: этот человек попросту настоящим читателем никогда не был. По опыту своей работы вижу, как нынешние старшеклассники повторяют те же ошибки, что и мы в свое время. Главная из них — поверхностное чтение. Добросовестный ученик, свято выполняющий все предписания школьной программы, в конечном итоге просто теряет способность к самостоятельному выбору литературы. Многие дума-

ют, что на беду, кому-то пришлось в голову расформировать девятый класс в этой школе вообще. До сих пор считаю, что такого рода реорганизации чрезвычайно вредны. Разрушается только что возникший, еще не окрепший юношеский коллектив, прерывается процесс интеллектуального становления. Девятый класс для многих стал тяжелым периодом. Вот тогда-то молодые люди сами нашли нас и попросили помощи.

У девочек начались конфликты дома. Однажды кто-то сказал: «Десятый класс не принесет нам зрелости». Март, заканчивается третья четверть, у всех усталость, недовольство школой и собой. Неделя отдыха — и вдруг все проснулось, мощное сближение со школой. Резко изменилось отношение к ним учителей. Впереди экзамены.

В дальнейшем они скажут: «Накопец-то была настоящая работа, ответственность, опасность и риск».

Те, кто готовился с репетиторами, оказались в лучшем положении. За них все решали родители, путь был определен. За остальных тоже многое решали родители, но многое потребовалось и от самих. П. провалился на очное, поступил на вечернее и пошел работать. А. поступил в институт, но через два месяца его бросил, понял, что это не его дело. Работа, потом армия. «Я должен найти себя и свое дело». М. уехал в Ленинград, в Арктическое училище. Выбрал сам.

Этот год после окончания — самый тяжелый. Чтения для себя практически никакого. Накопленное прошлых лет проявляется все более в ценностях и поведении. Взаимовыручка, участие в делах друг друга, поддержка в письмах, более бережное отношение к родителям, серьезное — к труду. Все это складывалось раньше, а сейчас стало проявляться и реализовываться уже как определенное жизненное кредо.

Спор о деньгах. М.: «Я не против денег, но в отличие от тебя (обращаясь к С. — Е. В.) считаю, что должен заработать их сам, а не мама с папой».

А. приехал в отпуск из армии. Знакомая учительница, встретив меня, удивилась: подумай только, неужели он хорошо служит, а ведь какой был хулиган!

П. работает в каком-то вычислительном центре, сам доволен и им тоже доволен. Его начальник удивляется, как такой молодой парень хорошо чувствует аппаратуру. Выходит, не зря увлекался музыкой.

М. полгода провел на «полярке». Семь человек и на многие километры — никого, изредка прилетает вертолет. Очень помогло, скажет он впоследствии, что я много читал, — приходилось рассказывать, роль, как у того клоуна, помните, у Саймака «Немного смазки»?

Сейчас им больше двадцати лет. Взрослые. Теперь главные разговоры — о работе, об окружающих людях. Заметила, что мои «лидеры», хотя они этого или не хотят, и к себе, и к окружающим людям относятся пока с позиции, каков человек, что он умеет и знает. Пока они не строят отношения с людьми на «ты мне, я тебе». Думаю, что это уже навсегда.

Из двенадцати человек лишь четверо стали настоящими читателями. Но ни для кого все это не прошло бесследно: система ценностей, выработанная ими всеми вместе в маленькой группе, до сих пор определяет жизненные ориентации каждого.

ют, что наверстают упущенное потом, но оказывается, что если и выдается свободное время, свои желания бывает тяжело сформулировать. Думаю, это одна из причин увлечения остросюжетной литературой. Многие даже не задумываются над тем, каково качество их чтения. Бывает и так — предлагаешь старшекласснику интересное произведение, а он говорит: «Я это уже читал, то есть смотрел кино». Как будто книга и кино — одно и то же. Работая с такими читателями, часто вспоминаю себя. И у меня была такая же растерян-

ность, когда предстояло самостоятельно выбрать книгу, и так же нередко в книге интересовал только сюжет. Я хочу сказать, что школьные мерки «читал — не читал, знаешь — не знаешь» автоматически переносятся и на все чтение.

В тринадцать — четырнадцать лет я читала, абсолютно не задумываясь над тем, что читаю и для чего. Когда мы перешли в девятый класс, у нас сложилась уже своя группа ребят, дружкой с которыми дорожу и по сей день. Не знаю, возможно, и моя жизнь сложилась бы иначе, не попади я в эту группу. Говорю в первую очередь о нравственных ценностях. Как-то случилось, что лидерами стали ребята, любящие читать, размышлять о литературе, не признающие формального отношения к ней в школе. К потребительским ориентациям многих наших сверстников относилась, я бы сказала, с презрением. По этому поводу у нас было немало споров. Был период в девятом классе, когда мы все читали одни и те же книги, потом как-то само собой получилось, что каждый стал развиваться в соответствии со своими склонностями. Я имею в виду не только чтение, но и саму жизнь. Мне кажется, что именно в те годы были заложены основные ценностные ориентации, та основа, на базе которой развивается в человеке нравственное начало.

И еще одно. По своей работе в библиотеке вижу, что очень много появилось «деловых» читателей. Эти не позволяют себе ни на йоту отклониться от главной задачи — поступления в вуз. Репетиторы, списки литературы по теме, жесткое отрицание всего, что мешает достижению этой цели. Лично я — противник такого развития. Конечно, читаю необходимое для моей работы, учебы в институте, но не лишаю себя и того, что меня интересует. Рада, что открыла для себя Айтматова и Распутина, Ахматову и Цветаеву, Маркеса и Стейнбека, а сколько еще впереди!

А.: — Не согласен с Т., что стать настоящим человеком может лишь настоящий читатель. Я отношу себя к числу «деловых» читателей. Мы все учились в свое время в одном классе. У нас была прекрасная учительница по литературе, и если бы в свое время в нашей школе не расформировали девятый класс, возможно, все бы мы любили и знали литературу гораздо лучше. В девятом классе я твердо решил поступать в МГУ и избрать своей специальностью математику.

Я знал, что требования высокие, что поступить тяжело, и целенаправленно занимался много по тем предметам, которые нужны для поступления. Сама жизнь показала, что я правильно делал, предельно себя ограничивая. Ведь отказываться пришлось не только от чтения, но и от спорта, музыки и много другого. Когда начинал, то возможности у нас были равные со многими ребятами из той группы, о которой говорит Т. Сейчас заканчиваю третий курс МГУ, очень дорожу тем, что учусь в университете, и, конечно, достаточно много приходится заниматься. Не думаю, что не смогу в дальнейшем навестать в чтении.

Что касается разговоров о литературе, то мне кажется, в жизни мне гораздо сложнее и есть многое, о чем в книгах не пишут. По-моему,

к литературе надо относиться как к средству «переключения». И потому, литература развивает в душе «миллион терзаний», а не для всякой работы это полезно. Я так считаю.

Конечно, хорошо, что у нас была такая группа, наше общение и разговоры каждому дали немало. Но сейчас, когда мы встречаемся, нам все меньше есть что сказать друг другу. Думаю, энциклопедистом быть в наши дни невозможно, а чтобы быть человеком своего времени, вполне достаточно и того, что дают средства массовой информации и жизнь большого города.

П.: — Мне двадцать лет. Не могу о себе сказать, что я уже во всем определился. Учусь в институте на вечернем отделении. Перешел на новую работу. Люблю музыку, считаю, что главное качество в человеке — порядочность. Стремлюсь быть верным своим друзьям, тяжело переношу непонимание. К своим недостаткам отношусь критически, что не мешает мне сохранять их. Окружающие считают меня неглупым парнем, сам же я на этот счет не обольщаюсь. Когда был подростком, читал много, в восьмом классе «заболел» поп-музыкой, аппаратурой, одно время был диск-жокеем. Думаю, что именно поэтому я не поступил в институт. Было обидно, учился не хуже других.

Читал в то время очень мало. Слушал, когда ребята говорили о книгах, не скажу, что это меня как-то беспокоило. Если кто-то был лидером чтения, то я был лидером современной музыки, мог дать любую справку по любому ансамблю, на слух определить манеры исполнения, знаю музыкантов. В общем, мои увлечения характерны для многих молодых ребят. Даже в одежде я невольно подражал музыкантам. Помню, как меня постоянно упрекали и дома и на работе за длинные волосы и экстравагантный стиль одежды. Однажды я решил всех их потрясти. Постригся, надел строгий костюм, галстук и пошел показаться знакомым. Реакция была потрясающая. Даже мои близкие друзья нашли, что у меня, оказывается, интеллектуальная внешность. Пожалуй, в этот день закончилась для меня какая-то эпоха, название которой трудно подобрать. Во всяком случае, период, который очень беспокоил моих родителей. Сейчас, оглядываясь назад, я начинаю понимать, что мог уйти в тупиковую зону развития. Одной музыкой не проживешь и наушниками от жизни не отгородишься.

Когда мой друг уезжал на полгода на полярную практику, я пережил острое ощущение своей ненужности, никчемности. Что я умею, что могу, что знаю, кроме ансамблей? Сейчас, положив руку на сердце, можно сказать, что эта музыка как-то незаметно меня здорово обокрала. Если бы все это время было потрачено на чтение, полагаю, пользы было бы больше. Сейчас, когда я стал достаточно требовательным в отборе музыкальных произведений, считаю, что так же требовательно нужно относиться и к литературе. Чтобы не потерять зря времени, надо читать настоящую литературу. Имею в виду не только художественную. Очень многие ребята читают первые попавшиеся книги, журналы. Я считаю, что обязательно нужен взрос-

лый человек, который руководил бы твоим чтением.

М.: — Мне 21 год. Заканчиваю Ленинградское арктическое училище. Моя будущая работа и жизнь в условиях Севера в небольших производственных коллективах, возможно, больше, чем у кого бы то ни было, будет связана с литературой. Уже давно замечено, что полярники — одна из самых читающих групп. Определенные традиции читательской культуры формируются у нас еще в училище. Я бы сказал, что мои товарищи по училищу, пожалуй, куда начитаннее, больше ориентированы на классическую литературу, чем мои школьные московские друзья. В училище прекрасная библиотека. И между тем я не склонен так абсолютизировать роль литературы. Мне кажется, что основа нравственного воспитания — все-таки труд. Мы слишком ориентированы на интеллектуальные виды труда и совершенно недостаточно развиты в области рукотворческой деятельности.

Думаю, что за время обучения в средней школе, которое нам предоставляет государство, каждый обязан овладеть основными ценностями культуры. Просто потом надо больше читать литературы по профессии, пытаться понять достижения человеческой мысли в области философии, истории, политики, экологии. Это не значит, что я отрицаю разносторонность чтения на школьной скамье. Просто хочу сказать, что чтение художественной литературы в юности должно стать базой развития культуры человека в целом. Мне кажется, если в школе не вырабатывается привычка читать ежедневно, то в дальнейшем уже не возникнет.

Однажды я прочитал в «Литературной газете» статью В. Шубкина о человеке с совестью и «компьютерном человеке», то есть живущем по принципу «выгодно — невыгодно». Полагаю, что производство «компьютерного человека» начинается на школьной скамье с «делового читателя». К сожалению, таких сейчас много. Они не станут отстаивать точку зрения Писарева на «Грозу» Островского, а со спокойной совестью спишут слова Добролюбова из какой-нибудь критической брошюры, забыв об этом сразу после экзамена. Однако ты можешь разбираться во всех тонкостях творчества Толстого, Маркеса или Фолкнера и в то же время быть полным неумехой, нытиком, наконец, бездельником в реальном деле. Читать нужно для того, чтобы твои поступки и цели выходили за пределы собственного «Я».

О.: — Читать я начала рано. Детство, юность, окончание школы — все прошло под знаком чтения. Училась в спецшколе с математическим уклоном, занималась музыкой, английским языком. В общем, типичный вундеркинд конца семидесятых годов. В седьмом классе, намного опережая сверстников, увлеклась Достоевским и Толстым, «Мастера и Маргариту» знала чуть не наизусть. На тех, кто не читал либо читал мало и что попало, смотрела с презрением и глубокой иронией. Мне их было просто жаль. В группе, наверное, была лидером чтения, не знаю, во всяком случае свое мнение о книгах, проблемах нашей школьной жизни и нравственных ценностях имела.

После школы — так сложились

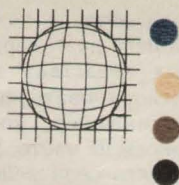
обстоятельства — пришлось идти работать. Небольшое кафе, где я начала работать раздатчицей, очень многому меня научило и многое мне открыло. Ребята помнят, вероятно, как я тогда сказала: «Хватит читать, пора хоть что-то научиться понимать и делать своими руками». Дело даже не в том, что сама работа физически была тяжелой. Дело в нравственных установках. Коллектив, в который я попала, состоял в основном из пожилых женщин, которые не только никогда не слышали о существовании Федора Михайловича Достоевского, но и читать-то могли с трудом. Зато о жизни знали много больше, чем я. Те же, кто приходил к нам обедать (в основном сотрудники близлежащих научно-исследовательских институтов), смотрели на нас, раздатчиц, как на пустое место. Они даже не смотрели, я видела только их руки, перебирающие тарелки, каждый норовил выбрать себе самый лучший кусок. Поначалу это меня возмущало. Думала, встретись с таким где-нибудь в гостях, будет разглагольствовать и о Достоевском и о Булгакове, а на самом деле...

Это был очень тяжелый период. Я тогда не знала, что нечто подобное было почти у всех, кто не поступил. Просто мы становились взрослыми и были не очень готовы принять реальную жизнь. Кстати, именно Достоевский помог преодолеть и пережить тот период.

Я начала интересоваться людьми, которые работали со мной рядом. Оказалось, что большинство женщин многое пережили в своей жизни — войну, голод. Несмотря на то, что большинство из них книг не читало, они верно и точно оценивали людей. Научилась различать лица наших посетителей, улыбаться и разговаривать с ними. Заканчиваю техникум, впереди вечерний институт, работа и книги. Убеждена, что человеку нечитающему многое в жизни закрыто, прежде всего в понимании самого себя, окружающего мира людей и в принятии решений, касаются ли они работы, личной жизни или увлечения. Человек, особенно живущий в большом городе, где так много факторов разединения людей и в то же время так много вокруг людей, должен хоть иногда задумываться: «Кто я, зачем я?» Великая русская классическая литература, которую я очень люблю, не оставит тебя без ответа.

Как мы уже говорили, создание группы юных читателей — лишь небольшая часть работы, проводимой учеными в Республиканской юношеской библиотеке. Недавно закончено крупное социологическое исследование, целью которого было выяснить, что меняется в чтении молодежи — что она читает сейчас, что читала в шестидесятые годы.

Исследование показало: преобладающие мотивы обращения к книге сейчас — деловые. «Задали прочесть» — так обобщали свой выбор книг 63 процента опрошенных (в шестидесятые годы аналогичные ответы составили 30—35 процентов). Изменилась и структура чтения: если в шестидесятые годы научно-познавательная литература занимала примерно четвертую часть, то теперь ее доля возросла до 65 процентов. В художественной литературе, которую читает молодежь по собственному выбору, ведущее место занимают книги современных советских авторов, классика составляет 3—4 процента.



Гость из далекого прошлого

Этот бизон погиб 36 тысяч лет назад. А нашли его в наше время в зоне



вечной мерзлоты золотоискатели, промышленные севернее города Фэрбенкса в штате Аляска. Хорошо сохранилась большая часть туши и почти целиком шкура. Доктор Дейл Гатри из Аляскинского университета провел довольно сложную работу по его изъятию из почвы и исследованию.

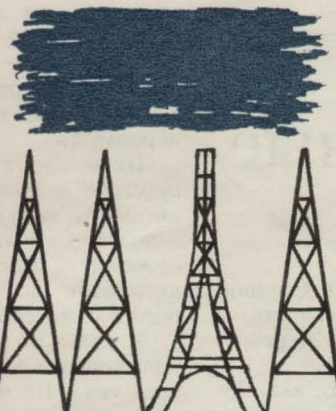
Сначала останки животного сохраняли в заморозке, а затем их поместили в специальный химический раствор, где они находились до момента создания экспоната для музея. В 1984 году в Фэрбенкс прибыл музейный таксидермист из Хельсинки Эйрик Гранквист, который и сделал чучело бизона. Процесс изготовления был не из легких, так как потребовалось восстановить некоторые части животного. Работа проводилась совместно с учеными Аляскинского университета в Фэрбенксе, причем при восстановлении были использованы кости другого бизона, а также рисунки бизонов, выполненные первобытным человеком в пещерах Испании и Франции. В апреле 1984 года экспонат был выставлен в университетском музее.

Это единственный в мире полностью восстановленный бизон эпохи плейстоцена.

И пыль пойдет в дело

На металлургических заводах Северной Европы за год скапливается в отвалах более 70 тысяч тонн металлической пыли, которая содержит окислы различных металлов. В сентябре 1984 года в шведском городе Ландкроне пустили фабрику, где ведут поточную переработку металлической пыли. За год из нее будут извлекать до 35 тысяч тонн ценных металлов: цинка, свинца, хрома, ни-

кея, молибдена и железа. В шведском городе Мальме строится предприятие, на котором ежегодно будут получать из хромосодержащих руд 70 тысяч тонн феррохрома. На очереди и другие подобные предприятия. Такие установки не загрязняют окружающую среду, а выделяемое при их работе тепло можно использовать для отопления домов.



Нефть... в Париже

«Неужели наш Париж превратится в подобие нефтяного Техаса?» — озабоченно спрашивают жители французской столицы. Но факт остается фактом: французская нефтяная компания «Аквитания» добивается разрешения на проведение разведочного бурения на территории Парижа и его густонаселенных пригородов, где предполагаются богатые залежи нефти и газа. Разведочное бурение должно охватить площадь в 200 тысяч гектаров, от долины Марны до западных пригородов Парижа. В департаменте Сена и Марна уже с пятидесятих годов работают десятки буровых скважин. Эксперты не разделяют мнения парижан, что добыча нефти обезобразит город и приведет к экологической катастрофе. Более десяти лет назад, когда резко подскочили цены на нефть, разведочное бурение в парижском бассейне значительно усилилось, уже эксплуатируются более трехсот скважин — и, мол, ничего страшного. Теперь научились добывать нефть «чисто».

Растение дружит с муравьями

Муравьи не только могут иметь своих домашних животных — тлей, не только умеют выращивать грибы на своих «плантациях», они могут заставить растение вырабатывать для них пищу. Один из видов перечных начинает вырабатывать белковое питание для муравьев вида фейдоле бикорнис только в их присутствии и только для этого вида. Такое открытие сделали двое ученых из Орегонского университета в США. Жизнь кустарника в

симбиозе с муравьями, по мнению ученых, защищает его от насекомых, питающихся листьями этого кустарника, и от поражения грибами.

Удастся ли наблюдать субдукцию?

Субдукция. Так называется явление, которого еще не наблюдал глаз человеческий, — подвиг друг под друга огромных твердых

свертывание крови. Недавно исследователи из английской лаборатории «Резерфорд Эплтон» нашли способ, как определить перед переливанием крови пригодность этих нежных клеток, не причиняя им вреда. Двухмиллиметровый слой раствора, в котором хранятся кровяные пластин-



против мух

После продолжительной селекции американским ученым удалось вырастить новую разновидность домашней мухи. Особенность ее состоит в том, что при спаривании с обычной мухой получается лишь мужское потомство. Другими словами, разведение и распространение этого насекомого может привести к уменьшению численности, а может быть, и к исчезновению домашних мух.



плит земной коры, в результате чего край нижней погружается в жидкую мантию Земли. Некоторые геофизики даже считают, что такого просто не бывает. Неоспоримо одно: там, где встречаются океанические и материковые плиты, чаще происходят землетрясения и вулканические извержения. Одна из таких зон — Японский архипелаг, где сталкиваются три плиты: Тихоокеанская, Филиппинская и Евразийская. Как гласит старинная японская легенда, страна покоится на спине гигантской рыбы-кошки, прыжки которой и служат причиной бедствий. Французские ученые возлагают большие надежды на подводный аппарат СМ-97, который скоро будет готов к работе. Максимальная глубина его погружения 6000 метров, и для него будет доступна почти вся площадь океанического дна. Аппарат оснащен проекторами и манипуляторами для взятия проб грунта. Он имеет форму веретена, в средней части которого размещен сферический жилой отсек диаметром два метра, рассчитанный на трех наблюдателей. Исследователи планируют в текущем году достичь на нем океанического дна в районе Японских островов.

Лазер проверяет кровь

Взятую у доноров кровь держат в специальном растворе. Однако нельзя хранить ее слишком долго. Старее важный ее элемент — кровяные пластинки. Они имеют форму дисков диаметром три микрометра и толщиной менее микрометра, а при старении становятся сферическими. При этом они теряют свое полезное свойство — вызы-

графии и двадцать три шкуры — вот и все, что осталось от этого вида. Ученых давно интересовал вопрос, а нельзя ли из шкуры исчезнувшего животного выделить ДНК? Эту задачу удалось наконец решить американскому биохимику О. Райдеру. Он действительно выделил из кусочков подкожной ткани квагги незначительное количество ДНК. К счастью, методы генной инженерии

позволили увеличить это количество, чтобы проверить, насколько ДНК квагги похожа на ДНК живущих ныне зебр. Сходство оказалось более чем убедительным. Генная инженерия развивается сейчас невероятно быстрыми темпами. И кто знает, быть может, недалек тот день, когда биологи смогут восстанавливать вымершие виды животных, вводя их ДНК в ядро яйцеклетки родственного живого организма.

Земля — исцелительница

Сотрудникам Мичиганского научного центра, куда бы и зачем они ни поехали, приказано отовсюду привозить образцы почв, так как почва эта может оказаться ценным лекарственным средством.

Так, образец почвы, взятый в одном из районов Бразилии, как оказалось, содержит уникальное противораковое соединение, исключительно эффективное при лечении лимфолейкоза. Сейчас ученые проверяют на животных, насколько это соединение токсично. Если окажется, что оно безопасно, врачи возьмут его на вооружение для борьбы с этим заболеванием.

Химический анализ различных почв стал обычным делом в сороковые годы нашего столетия. Как говорит химик Дж. Хокансон, почва богата бактериями и другими микроорганизмами, и из тысячи новых антибиотиков, найденных в почве, многие вошли в арсенал медицины.



В сотни раз сократить продолжительность технологического цикла. В десятки раз увеличить производительность труда. В четыре-пять раз уменьшить потребности в производственных площадях и рабочей силе. Максимально автоматизировать производство...
Такие возможности обладают роторные и роторно-конвейерные автоматические линии, вопрос о широком внедрении которых в промышленное производство был рассмотрен Политбюро ЦК КПСС.
Об этих машинах рассказывает их создатель академик Лев Николаевич КОШКИН, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии и Государственной премии СССР.



Л. Кошкин,
академик

Универсальные роторные

В чем сущность машин?

Много лет назад, когда я был начинающим инженером и исправно конструировал токарные автоматы, я задумался о проблемах автоматизации и решил посвятить этому жизнь. Но что такое автоматизация? Где ее наилучшее решение? Возможна ли полная автоматизация? Каким путем идти к ней? Вопросов были десятки. Я понял, что не отвечу ни на один из них, если не разберусь в теории, в глубинных проблемах машиностроения. И поставил себе задачи — понять сущность машины, найти диалектические законы, лежащие в ее основе, определить границы качественных изменений в машиностроении.

Сущность машин... Как известно, сущность вообще — это отношение основных противоположных составляющих какого-либо явления. То же относится и к машине. Если мы хотим в корне изменить машину, нужно изменить ее сущность. Без этого наша работа будет в лучшем случае модернизацией.

Итак, какие же противоположности заключены в машине? Их всего две — транспортная и технологическая функции. Я обнаружил четыре вида отношений между этими противоположными функциями.

Первый — прямое противоречие, когда транспортная функция прерывает технологическую. Деталь подвезли к станку, он ее обработал, деталь увезли. Процесс дискретен, прерывен. Он вызывает сложные организационные задачи — иметь запас заготовок, транспортировать их к станку, зачастую из цеха в цех, отвозить обратно на промежуточные склады, затем передавать на последующие операции...

Второй вид отношений — единство функций. Совмещение транспортировки и технологических операций. Так работает прокатный или волочильный стан. Заготовку обрабатывают за время ее перемещения.

Третий вид — неполная зависимость. Заготовка и инструмент движутся вместе, но не все время, а лишь нужную часть его. Такой процесс будет темой нашего подробного разговора, поэтому я пока его не описываю.

И четвертый вид взаимоотношений двух функций — полная независимость. Детали, проходящие обработку в галтовочном барабане, покраску в окрасочном баке, нагрев в термической печи — вот примеры этого вида отношений.

Четырем видам отношений соответствуют и четыре вида технологий. Можно найти в сотнях технологических процессов общую черту, позволяющую сгруппировать их по одному единственному признаку — взаимодействию инструмента и предмета обработки.

Для технологий первого вида характерно точечное взаимодействие инструмента и предмета обработки. Резец токарного станка обрабатывает заготовку точкой. Достоинства этой технологии неоспоримы. Точка — элементарный и наиболее универсальный геометрический элемент. Следовательно, при точечном взаимодействии может быть образована любая форма. Вот и эта статья написана точкой — кончиком пера. Но попробуйте закрасить точкой целую страницу! Как видите, и достоинства и недостат-

ки процесса заложены в его сущности. С одной стороны, максимальная универсальность, с другой — низкая производительность и невозможность полной автоматизации.

Второй класс технологии — линейное взаимодействие инструмента и детали. Валки прокатного стана, фильеры или волокна, фасонные резцы, широкие кисти-флейцы взаимодействуют с предметом именно так. Скорость обработки возрастает, возможность получить любую форму теряется. Применение ограничено. Хотя, конечно, в своих областях это незаменимые процессы.

Третий класс — объемное взаимодействие: формовка, штамповка, литье и так далее. И, наконец, четвертый класс — обработка объемом: «инструмент» объемный. Это закалка в печи, сушка в струе горячего воздуха...

Как видим, типы взаимоотношений инструмента и обрабатываемого предмета и отношения противоположных функций, диалектически заложенные в любой машине, совпадают.

Что дала эта классификация? Понимание главного — чтобы добиться максимальной возможной автоматизации и наибольшей производительности, необходимо выбрать наиболее подходящие для этого процессы и наиболее устраивающие нас взаимоотношения противоположных функций.

Вернемся еще раз к ним и проанализируем с этой точки зрения.

Первый тип отношений — полное противоречие транспортной и технологической функций. Даст он возможность повысить производительность труда? Да, но до очень небольших пределов. Простая логика подсказывает — если процесс прерывист, значит, сама сущность его ставит ограничения по времени. А если рассмотрим его с технологической точки зрения, мы уже говорили, что точечное воздействие не позволяет ускорить обработку.

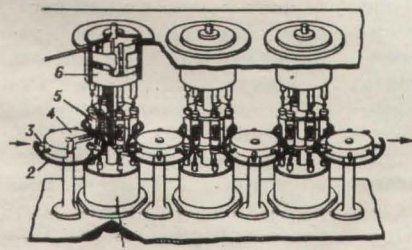
Второй тип отношений годится лишь для задач узкого круга — прокатки, волочения и т. д.

Четвертый — возможности формообразования вообще исключены. В печи, в окрасочной камере, в сушилке проходят лишь отделочные операции, но отнюдь не формообразующие.

Итак, логика подвела нас к третьему типу отношений и к третьему классу технологии. Я понял, что добиться коренных преобразований в машине можно лишь на этом пути.

Теперь займемся экономикой

«Экономические эпохи различаются не тем, что производится, а тем, как производится, какими средствами труда...»



Принципиальная схема автоматической роторной линии: 1 — рабочий ротор; 2 — линия перемещения изделия при обработке; 3 — клещи; 4 — транспортный ротор; 5 — блок инструмента; 6 — копир

Эти слова Карла Маркса как нельзя более подходят к теме нашего разговора. Ведь речь-то мы ведем о новых средствах труда. Значит, экономик здесь игнорировать нельзя. А часто ли думает о ней инженер, конструирующий новую машину? Совсем не часто. Нас не приучили ежеминутно сверять свои действия с экономическими законами.

Что является главной целью внедрения новой техники? Ответ однозначен — повышение важнейшего экономического показателя производства — отношения суммарной отдачи за все время использования машины к суммарным затратам за тот же интервал времени. Увеличить отдачу и уменьшить разовые и текущие затраты — вот задача, которую нужно иметь в виду при конструировании любой машины. Это кажется аксиомой, но тем не менее зачастую игнорируется.

Наше время не может пожаловаться на отсутствие внимания к автоматизации. Станки-автоматы, заводы-автоматы, роботы, гибкие производства... Кажется, сделано все, что в силах инженеров. Стоит лишь увеличить количество автоматов всех рангов — и проблема решится сама собой.

Я далек от мысли отрицать важность создания новых средств автоматизации традиционного типа. Во многих случаях они эффективны, а порой и незаменимы. Но всегда ли? Часто традиционная автоматика столь дорога, что любой руководитель производства задумается, прежде чем ее внедрять. Поговорка, что цель оправдывает средства, здесь неприменима. Не оправдывает, не должна оправдывать. Почему же столь дороги современные машины? Потому что при их создании недостаточно учитывались законы экономики. Посмотрим хотя бы на такую характеристику, как отношение массы инструмента к массе машины. Оно обычно равно 1:50 000, а то и 1:100 000. Неудивительно, что обработка оказывается чрезмерно дорогой. И любые средства автоматизации — роботы, транспортеры, системы программного управления — лишь увеличивают знаменатель этой дроби, ухудшая и без того нерадостное соотношение. А ведь во многих случаях без них можно обойтись.

В сумму затрат входят оплата инженерного труда, затраченного на создание средств автоматизации, труда монтажников и наладчиков, высококвалифицированных электронщиков и специалистов сервиса. Если без всего этого можно обойтись, значит, нужно обходиться. Обрабатывающий центр или гибкая автоматизированная система, сложный робот или замысловатый транспортер нужны лишь тогда, когда действительно нужны, когда без них нельзя. В остальных случаях нужно создавать новые машины, основанные на новых принципах.

Используя наши теоретические рассуждения — как общетеоретические, так и экономические, — сформулируем требования к этим новым машинам.

Прежде всего, машина должна в полной мере реализовать принцип идеального потока, в котором устранены все виды остановок предметов обработки, в том числе и для самой обработки. Иными словами, от обработки во время прекращения транспортировки нужно перейти к обработке в процессе непрерывного транспортирования со свободно выбираемой скоростью. Во-вторых, машины должны реализовывать современные технологические процессы, позволяющие максимально повысить производительность и за минимальное количество операций изготавливать готовую деталь. В-третьих, машины должны иметь оптимальное отношение «инструмент — машина», резко увеличенное в пользу инструмента. Конечно, машина не может состоять из одного инструмента, но к этому нужно стремиться. В-четвертых, машина должна быть экономически выгодной, приносить прибыль, и как можно больше.

Возможно ли реализовать эти принципы в металле? Думаю, что нам это удалось.

Роторы — сверхпроизводительные автоматы

Человека, который впервые увидит роторную, а особенно роторно-конвейерную автоматическую линию, поразит ее производительность.

Например, линия для изготовления изделий из термопластов методом литья под давлением делает тысячу деталей в минуту. Машина, собирающая клапаны для аэрозольных упаковок, имеет производительность сто восемьдесят пять миллионов клапанов в год. Столь же высока производительность роторных линий, собирающих втулочно-роликовые цепи или их звенья, прессующих детали из металлических порошков, изготавливающих металлические изделия типа стаканчиков и так далее. Тысячи деталей в минуту. Десятки, сотни миллионов в год.

Мне довелось быть во Франции на заводе, где собирают клапаны аэрозольных упаковок. Там в цехе работало несколько сотен человек. У нас с такой же программой выпуска справлялись два оператора, обслуживающие одну роторную линию. Попробуем разобраться — как же работают такие сверхвысокопроизводительные автоматы и где применимы новые машины.

В основу конструкции роторных автоматов положен принцип идеального потока. Здесь машина не ждет, пока ей подадут очередную деталь. Инструмент движется вместе с деталью и обрабатывает ее. Как это сделано? Простейшее роторное устройство состоит из трех дисков, расположенных на одном вертикальном валу. Верхний и нижний диски неподвижны. Средний вращается, на нем установлены инструментальные блоки. Для простоты представим себе их в виде матриц-форм, в которых происходит формирование детали из металла, порошка или пластмассы. В начале цикла в форму-матрицу закладывают заготовку. При вращении диска этот блок подходит к исполнительному механизму, закрепленному на верхнем роторе. Исполнительный механизм в нашем случае — это пуансон, вдавливающий заготовку в матрицу. Он все ниже и ниже опускается, пока заготовка не войдет полностью в матрицу. Затем пуансон выходит из инструментального блока. Нижний ротор выполняет роль выталкивателя, удаляющего из блока отштампованную деталь. Согласовывают действия всех трех дисков несложные устройства — копиры. Вся операция проходит за один неполный их поворот. Еще важно, что для основной технологической операции предназначена лишь часть ротора. В других секторах установлены инструменты, контролирующие положение заготовки, состояние основного инструмента и т. д. При необходимости здесь могут быть смонтированы приспособления, меняющие инструмент, измеряющие размеры изготовленной детали и так далее.

Легко убедиться, что принцип универсален. Какую деталь линия будет изготавливать, зависит лишь от инструментального блока и исполнительного механизма. Поддай в блок порошок, пуансон его спрессует. Положи две разрозненные детали, исполнительный механизм их соединит. Установи вместо пуансона инжектор расплавленного металла или пластмассы — будет произведена отливка и так далее.

Любопытно, что производительность роторных машин не зависит от продолжительности технологической операции. Если операция длительная, достаточно увеличить размер ротора и соответствующим образом рассчитать скорость его вращения.

Но один ротор — это еще не машина и тем более не линия — в ней объединяется столько роторов, сколько нужно для полной обработки детали. Ведь мы для примера взяли лишь простейшую деталь, редко встречающуюся в промышленности. Любую другую форму за один проход не создашь. Поэтому в линии объединяются роторы, выполняющие разные операции. Один начинает формирование изделия, другой производит более глубокую вытяжку, третий — если нужно, формирует канавку, четвертый — развальцовывает, расширяет верхнюю часть.

Для передачи заготовки с операции на операцию, с одного рабочего ротора на другой служат транспортные роторы, оснащенные захватами. Они же служат для подачи заготовки на первый рабочий ротор и удаления из последнего готовой детали.

Чем определяется производительность такой линии? Только временем перемещения ротора на один шаг, то есть от одного инструментального блока до другого. Так как скорость вра-

щения мы задаем сами, а число инструментальных блоков может быть весьма большим, зависящим лишь от диаметра ротора, нетрудно убедиться, что производительность линии теоретически не ограничена. Именно отсюда получаются те, на первый взгляд фантастические, цифры — тысячи деталей в минуту, о которых я уже говорил.

В чем недостаток роторных линий? В их сравнительной «негибкости». Для того чтобы перейти от изготовления одной детали к другой, нужно останавливать линию, менять инструментальные блоки. К этому приводит и такое бесспорное достоинство, как высокая производительность. Недаром говорят, что наши недостатки — суть продолжения наших достоинств. Не так уж много деталей, которых требуются миллионы в год. Значит, стоит задача найти способ на одной линии выпускать разные детали, объединенные лишь общей технологией. Например, отливки разной формы, штамповки разной конфигурации, различные изделия из порошков и тому подобное.

Решить эту задачу удалось после создания роторно-конвейерных линий. Главное их отличие в том, что инструментальные блоки находятся не на дисках, а на конвейере, огибающем рабочие роторы. В нужный момент захват возьмет очередной инструментальный блок, поставит его на ротор, а после выполнения рабочей операции снимет и вновь установит на конвейер. Как видим, проблема решалась довольно просто. Не потребовались электронные системы управления, программы и другие сложности.

Роторно-конвейерные линии с полным правом можно назвать «сверхгибкими». Одна линия одновременно может изготавливать десятки, сотни различных — именно различных — деталей! Никакие другие системы машин на подобное не способны.

Теперь о типах изделий, изготавливаемых новыми машинами, и о различных технологиях, в которых они применимы. Из приведенных примеров уже видно, что наиболее широко их можно использовать для штамповки, литья, сборки. То есть в машиностроении. Здесь массовых деталей очень много. Металлические изделия не очень сложной формы, изделия из порошков, разнообразные штамповки нужны автомобильной и тракторной промышленности, электротехнике, приборостроению — наиболее крупносерийным видам производства. Именно здесь уже и начали применять роторы.

Как видим, они основаны на технологии третьего класса — наиболее современной, позволяющей максимально использовать возможности повышения производительности. Созданы линии для технологий четвертого класса — термической обработки, окраски. Технология второго класса в роторных линиях не нуждается — там инструмент и обрабатываемое изделие связаны одним движением, транспортная и технологическая функция не противостоят друг другу.

А что же старейшие технологические процессы: резание металлов, токарная обработка, фрезерование, сверление? В принципе и они могут производиться на роторах. Конечно, конструкция машин при этом усложнится. Нужны будут узлы, передающие заготовкам, находящимся в инструментальных блоках, вращение, поступательное движение и прочее. Но это трудности конструкторского характера, а не принципиального. Первые роторные линии, выполняющие наряду с другими и простейшие токарные операции, уже созданы.

Но как широко поле деятельности машин нового класса в других отраслях промышленности! Пищевой — расфасовка продуктов, упаковка их, маркировка. Химической — те же операции, только с другими веществами. Производство строительных материалов, например кирпича. Легкая, текстильная промышленность... Области применения новых машин трудно ограничить.

Роторные и роторно-конвейерные линии хорошо зарекомендовали себя на предприятиях, выпускающих пластмассовые изделия, в частности на заводах в Орехово-Зуеве, в Люберцах, на приборостроительных заводах, например в Орле, на подшипниковых — в Саратове, машиностроительных — на комбайновом заводе в Туле и многих других. Роторные линии вышли

из стен нашего бюро, и поэтому я просто не знаю многих предприятий, где они с успехом работают. По моим сведениям, это и заводы порошковой металлургии, и карбюраторные, и предприятия, выпускающие гальванические элементы. В Одессе серийно выпускают роторные линии для изготовления пластмассовых деталей методом литья.

Поистине коренные изменения могут внести роторные машины в сельское хозяйство. Мы сейчас работаем над картофелекопалкой, культиватором, машинами для обслуживания животноводческих помещений, основанными на принципах ротора. Надеемся на успешный финал этих работ.

Весьма важно, что такие линии очень быстро окупают себя. Происходит это не только благодаря резкому повышению производительности. В роторных, а особенно в роторно-конвейерных линиях максимально изменено соотношение «инструмент — машина». Ведь они в значительной степени состоят из инструмента. А значит, реализован важнейший экономический принцип, влияющий на стоимость обработки. Нет в машинах и лишних, «паразитных» устройств. Здесь все функционально, все направлено на выполнение технологических операций.

Однако роторные и роторно-конвейерные линии, к сожалению, еще не стали столь же распространенным технологическим оборудованием, как, например, металлорежущие станки. В чем же причина? Ведь их достоинства очевидны.

Причин, мне кажется, несколько.

В первую очередь, хотя это и покажется странным, причины психологические. Ведь машины с привычными принципами работы известны сотни лет. Токарный станок — типичный пример — существует уже более двухсот лет. Сколько труда, инженерного искусства было затрачено на его совершенствование, доводку, «облагораживание», автоматизацию. Даже автоматические линии (составленные, кстати, из обычных, традиционных станков) насчитывают уже столетия. Роторные линии были абсолютно непривычны, меняли коренным образом традиционные представления о станках, машинах, поточных линиях. Более того, роторные линии буквально заставляют смотреть вперед. Ведь на роторах удобнее не резать металл (пресловутая стружка), а штамповать, прессовать, отливать. Необходимо, следовательно, думать над тем, как резание заменить этими, значительно более прогрессивными видами обработки. Так что речь идет не о замене одного станка другим, а о коренной ломке самой технологии. Конечно, трудно менять веками устоявшиеся традиции.

И второе — роторы универсальны: от формовки кирпича до производства электроламп. А внедрение новинок, заставляющих объединять усилия нескольких отраслей, испытывает множество организационных затруднений.

Наконец, просто недостаточная информация о новых машинах.

Есть причины социального и экономического характера. Ведь роторы освобождают на одном предприятии сотни людей. Возникает проблема переквалификации работников, их трудоустройства, может быть, даже в другой отрасли народного хозяйства. Иными словами, заботы, которые далеко не каждому хочется на себя брать.

Нельзя думать, что роторы — единственное решение в создании современных технологических машин, что они способны заменить всю существующую технику. Каждому — свое. Но мне хотелось показать, чего можно добиться, если посмотреть на машину с точки зрения не традиционной, если перед разработкой новой техники заставить себя задуматься — какие принципы мы заложим в нее и чего мы ждем от нее.

Роторные и роторно-конвейерные линии — новое средство производства, новое орудие труда. Они позволяют избавить от неквалифицированного, монотонного труда миллионы рабочих.

Запись О. МИЛЮКОВА

И профессионал
и ученик

На выставке, проходившей недавно в одном из городов Японии, был продемонстрирован компьютер-переводчик. Реклама сообщала о нем следующее: «У него размеры домашнего холодильника, цена «Роллс-Ройса» и квалификация среднего переводчика». Семь лет работала над его созданием японская фирма «Брейвис интернешнл».

Компьютер переводит с японского языка на английский со скоростью три тысячи слов в час, около десяти машинописных страниц при средней точности перевода.

Любопытно, что новая машина продолжает учиться. Когда ей попадает неизвестное слово, она начинает диалог с оператором, расспрашивая его не только о значении слова, но и о его грамматических особенностях — роде, числе, падеже и так далее.

Измерить фотосинтез

Английские ботаники Эссекского университета, доктора наук Нейл Бейкер и Стив Лонг, разработали новый метод и аппаратуру для изучения и измерения процесса фотосинтеза растений в полевых условиях.

Как известно, хлорофилл, содержащийся в листьях, поглощает солнечный свет, чтобы с помощью солнечной энергии выработать из углекислого газа и воды новые сложные соединения. Этот процесс называется фотосинтезом. Он жизненно важен как для самого растения, так и для всего живого на Земле. Однако мало кто знает, что когда растение в ходе фотосинтеза поглощает свет, оно также испускает небольшое количество света обратно. Вот его-то и решили ученые Эссекского университета использовать для измерения величины фотосинтеза, зная которую, можно прямо на корню, не дожидаясь сбора урожая, сказать, насколько растения набирают вес.

С помощью нового метода изучали влияние засухи на урожайность и установили, что даже небольшая засуха на четыре-пять дней требует целой недели для возобновления нормального роста растения. Новую установку можно использовать не только для определения влияния света, температуры и влажности на урожайность, но также и для измерения влияния различной концентрации гербицидов на сорняки, например, чтобы найти оптимальный раствор ядохимикатов.

ПРЕДСТАВЛЯЕМ НОВЫЙ ЖУРНАЛ

П. Бунич,

член-корреспондент АН СССР

ЭКОНОМИКА + СОЦИОЛОГИЯ = ...

Первоначально, как известно, науки были укрупненными. Затем знаний стало слишком много, началась специализация. Однако наука по сути оставалась единым знанием, которое только для удобства разделялось на отсеки. Условные границы нельзя абсолютизировать. Важное доказательство единства научного «дома» — усиленное разномножение «стыковых» дисциплин: биофизика, геохимия, радиоастрономия, биокрибнетика... Лучшие произведения общественной мысли также представляют собой мощные конструкции как вглубь, так и вширь. Экономика «встретилась» с математикой, кибернетикой, экологией, психологией, педагогикой.

Возникло сильное тяготение друг к другу экономики и прикладной социологии. Возникло не случайно, потому что в условиях первого, а тем более последующих этапов развитого социализма резко повышается роль «человеческого фактора» производства, социальных резервов экономики. Теперь экономическая и социологическая науки встретились в специализированном журнале «Известия Сибирского отделения АН СССР. Серия экономика и прикладной социологии». (Ответственный редактор академик Т. И. Заславская).

Журналу — год с небольшим (издается с начала 1984 года). Но первая стадия закладывает будущее. В этом смысле она фундаментальна и особенно ответственна. Какие впечатления от нового издания, от проблем, которые оно поставило, решило и собирается решать?

Журнал предоставил страницы экономистам, имеющим склонность к социологическим методам работы (специалистам по социологической экономике), и социологам, изучающим экономические явления (специалистам по экономической социологии). Раньше такие симбиозные разработки с трудом пробились через формальные границы печатных органов, а многие увязали в препятствиях, так и не увидев света и ответа. В этом выходе экономико-социологической энергии — первый полезный результат нового издания.

В первом же выпуске нового журнала — принципиально важная статья академика Т. И. Заславской и доктора экономических наук Р. В. Рывкиной «О предмете экономической социологии». Статья принципиальна в двух отношениях. Открывая новый журнал, она подчеркивает избранную им позицию и политику подлинного научного единства экономики и социологии. Пожалуй, еще важнее, что она четко обозначает предмет, проблемы, методы, направления развития молодой научной дисциплины.

Задачу экономической социологии авторы статьи видят в том, чтобы исследовать механизм связи экономического и социального развития, выяснить конкретные способы и пути влияния социальной структуры общества на развитие экономики, а экономики — на социальные отношения.

Не надо быть специалистом, чтобы понять всю актуальность исследований такого рода. Основной смысл работы по совершенствованию хозяйственного механизма заключается в гармонизации интересов отдельного работника, предприятия, отрасли и общества в целом. Но «отдельный работник» — человек, принадлежащий к определенной социальной группе со своими групповыми ценностями, со своими интересами, в том числе и экономическими, с особым стилем экономического поведения. Таких групп много, их интересы могут сталкиваться, особенно если экономи-

ческие рычаги управления не вполне срабатывают. Область групповых экономических интересов и экономического поведения изучена слабо, а между тем учет этих феноменов — обязательный этап работы над созданием такого хозяйственного механизма, который максимально соответствовал бы сложной современной системе народного хозяйства и общества.

Научный социально-экономический анализ структуры современного общества и идущих в нем процессов — одна из важных задач, поставленных партией перед общественными науками. Интересный опыт такого анализа представлен на страницах третьего выпуска журнала в статье Е. Б. Мостовой «К вопросу о критериях социально-экономического положения общественных групп (на примере крестьянства)». До сих пор принято выделять социальные группы как элементы структуры социального общества по таким критериям: их отношение к средствам производства и роль в общественной организации труда. Молчаливо предполагается, что распределение доходов целиком и полностью зависит от места группы в разделении труда (доходы по труду в общественном производстве). Значит, этот признак самостоятельного значения в нашем обществе не имеет.

Е. Б. Мостовая, анализируя распределение доходов среди колхозников, убедительно показывает, что это не так. По уровню материального благосостояния семьи колхозников существенно отличаются друг от друга, и эти отличия зависят далеко не только от места, занимаемого взрослыми членами семьи в социально-профессиональной структуре.

Журнал издается Сибирским отделением АН СССР. Не станет ли он рупором проблем и авторов одного региона? Это вряд ли было бы правильно, ибо другого социально-экономического периодического издания в стране нет. Судя по вышедшим номерам, этого и не случилось: журнал избежал опасности суженного звучания и значения и притом не утратил сибирской принадлежности. Издатели достигли этого главным образом благодаря тому, что общие, для всех важные и интересные теоретические и методологические проблемы имеют, как правило, местную основу. Так как многие процессы, протекающие в разных регионах, в основном совпадают, то чисто сибирские исследования перерастают в общенароднохозяйственные.

Пример естественного соединения «общего» и «особенного» — статья академика А. Г. Аганбегяна «Роль Западно-Сибирского нефтегазового комплекса в экономическом развитии СССР», которой открывается второй выпуск

журнала. Сегодня, когда добыча топлива в европейской части страны начала сокращаться, особенно важно освоить богатства Сибири, где находится девять десятых всех топливно-энергетических ресурсов СССР. Автор, оценивая экономические трудности освоения месторождений нефти и газа в разных районах края, ищет оптимальную стратегию, позволяющую, «с одной стороны, компенсировать снижение добычи топлива в европейской части СССР, а с другой — обеспечить практически весь прирост топливно-энергетического баланса для того, чтобы производительные силы нашей страны, всего социалистического содружества могли поступательно развиваться». Эта стратегия, бесспорно, должна быть комплексной; по мнению автора, она предполагает не только увеличение объемов добычи нефти и газа, но и сосредоточение энергоемких производств вблизи от источников топлива.

Есть проблемы, имеющие общее значение. Среди них уже нашли место в журнале такие, как совершенствование хозяйственного механизма, теория и опыт социально-экономического экспериментирования, социальные факторы интенсификации экономики, уровень и образ жизни населения. Есть и проблемы регионального характера. Здесь первостепенными выступают развитие производительных сил Сибири, практика социального планирования, опыт борьбы с текучестью кадров, трудности роста новых городов.

Конкретные социологические исследования, о которых рассказывает журнал и которые проводятся в Сибири, вскрывают и специфические для края и общие для всех регионов страны аспекты социально-экономических процессов. Такова, например, статья В. В. Бронштейна «Социально-экономические резервы первичных производственных коллективов (на примере предприятий Иркутской области)» — легшее в ее основу исследование показало, что распространение бригадного подряда в промышленности тормозит ныне действующая система нормирования и оплаты труда; автор предлагает пути ее совершенствования для хозрасчетных бригад. Такова и статья М. В. Тимашевской, посвященная исследованию образа жизни городских семей в Сибири в квартирах разного типа. Климат, специфика Новосибирска, где проводилось исследование, создают особые требования к жилищи, к его планировке, но сама проблема несоответствия структуры городской квартиры и образа жизни населения ее людей, несомненно, существует во всех регионах страны.

Следовать курсу, выбранному новым журналом, — дело нелегкое. Хочется пожелать, чтобы журнал постоянно развивал заложенный принцип, служил тому, во имя чего создан. Только тогда читатели увидят все преимущества, которые сулит синтез экономики и социологии.

Новое научное направление активно развивается, рождая много идей; некоторые, естественно, кажутся спорными. Хорошо бы открыть в журнале раздел дискуссий; прочесть в нем и материалы, в которых научные результаты были бы изложены столь конкретно, что их можно прямо использовать в практике; узнавать об опыте зарубежных стран; о новых книгах в области, которую освещает журнал. Но, к сожалению, он слишком тонок и слишком редко выходит — три выпуска в год. Впрочем, будем надеяться, что этот недостаток можно исправить.

Во всяком случае, первый шаг в свет сделан удачно. Он сразу оказался шагом взрослого. Теперь дело за дальнейшим наращиванием качества, авторитета и массовости. ●



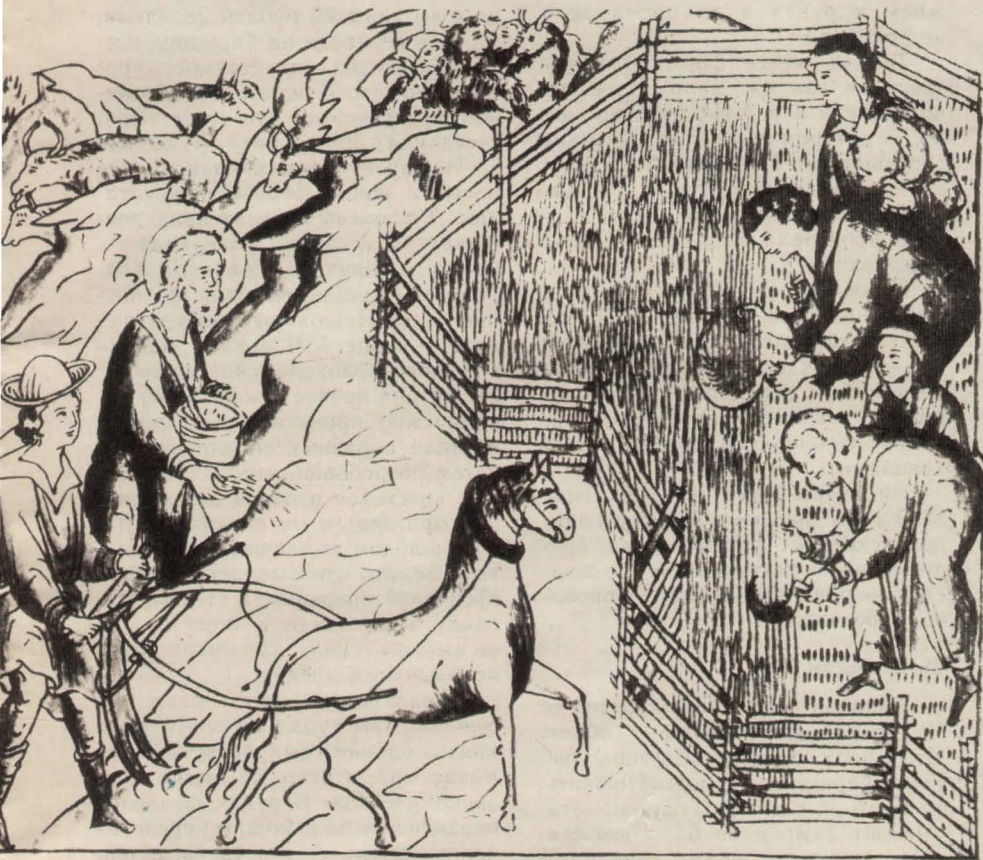
РУСЬ, РОССИЯ,
ОБЩЕСТВО X—XVII ВЕКОВ



В. Кобрин, доктор исторических наук

Е. Швейковская, кандидат исторических наук

Люди, хрестьяне, крестьяне



Пахота, сев, жатва. Миниатюра
из Лицевого летописного свода. XVI век.

Продолжая цикл публикаций, посвященных слоям русского общества, мы публикуем вторую статью о крестьянах (первая появилась в седьмом номере нашего журнала).

В этой статье, как и в предыдущей, авторы опирались на труды многих советских историков, исследовавших проблемы истории крестьянства. Давно стали классикой работы Б. Д. Грекова, создавшего книгу, посвященную крестьянам на Руси с древнейших времен до конца XVII века. Далеко не все ее положения разделяют ученые сегодня, но ведь именно с нее началось становление марксистско-ленинской концепции русского крестьянства. Труды Л. В. Черепнина и А. А. Зимина, И. И. Смирнова и В. И. Корещко продвинули далеко вперед изучение того, как шло усиление зависимости крестьян, их закрепощение. Оригинальные исследования о крестьянах Киевской Руси принадлежит перу И. Я. Фроянова. Крестьянам северо-запада Руси посвящены книги А. Л. Шалиро и его школы. Черносошное крестьянство представлено исследованиями Н. Н. Покровского, Ю. Г. Алексеева, А. И. Копанева. Борьба крестьян за землю, труд пахарей отражены в работах А. Д. Горского. Крестьянство XVII века и его общинные институты изучают В. А. Александров, Н. А. Горская... Пожалуй, было бы тщетно надеяться, что можно назвать не то что всех, но хотя бы наиболее видных авторов. Важно другое: историю русского средневекового крестьянства пишет сегодня целая плеяда историков; будем только помнить, что этот коллективный труд очень далек от завершения, очень многое тут предстоит еще узнать и понять.

Деревня Рахино. Рисунок
из альбома А. Мейерберга.
1661 год.



Все менее свободный

В первой статье у нас шла речь о том, сколько было крестьян, о крестьянской семье, о том, как и где жил, работал русский земледелец, о некоторых чертах его духовной культуры.

Теперь же мы подробнее поговорим о положении крестьян в общественной системе Руси — России X—XVII веков.

Крестьянин, кормилец Руси, с каждым столетием, если не десятилетием, становится все менее свободен и все более обременен феодальными повинностями. Начиная с дани, которую с IX века (если не раньше) и до конца XII века собирают князья во время знаменитых полюдий, и кончая теми многочисленными поборами в пользу местных феодалов, государства и чиновников, что тянут с земледельца в те же столетия и позднее.

Князья щедро жаловали своим дружинникам, слугам обжитые земли, подчиняя этим феодалам живших там крестьян. Притом предполагалось, что землевладелец будет расширять свое хозяйство, привлекать туда крестьян со стороны, позаботится о расчистке от леса и распашке новых участков, прилегающих к его владению. Это путь прямого, почти открыто насильственного утверждения власти феодалов над земледельцами.

Но были и другие, более «плавные», но не менее верные средства подчинить крестьянина. Так, доверенные слуги князя, выполнявшие роль сборщиков дани и штрафов — вир, налагавшихся по судебным приговорам за преступления (а тогда почти все преступления карались штрафами), получали за это часть собранного, обычно двадцать процентов, в их руках сосредотачивались немалые средства; выступая в роли ростовщиков, такие княжеские слуги или местные старейшины закабляли крестьян. В. Л. Янин на основании письменных источников, включая берестяные грамоты, считает, что ростовщичество стало одним из рычагов, с помощью которых новгородские бояре, собиравшие государственные доходы, захватывали крестьянские земли на подвластной Новгороду территории или получали средства для покупки земли у городского веча. Правда, трудно сказать, насколько такой путь был типичен для всей страны: в исторических судьбах Новгородской земли много своеобразия.

Крестьянин часто оказывался вынужден делать долги. Земледельцем ведь нельзя заниматься без топора, которым надо для начала расчистить участок в лесу, без сохи или плуга, бороны, серпа, без лошади, наконец. А кроме того, требуются семена, да еще как-то нужно суметь дожить до урожая. Вот почему появлялись, скажем, закупы, получавшие займы, обычно от феодалов, орудия труда, семена, хлеб или просто деньги на то, другое и третье. И еще ролевые, то есть пашенные, закупы, выплачивавшие свой долг работой на поле заимодавца. И долги нарастали стремительно — проценты, выплачивавшиеся сверх взятой суммы («рост»), достигали тридцати трех и пятидесяти в год.

Документы XIV—XV веков выделяют среди крестьян «старожильцев» и людей «перезванных», то есть пришлых. Первые обрабаты-

вают один и тот же участок в течение уже многих лет. Привязанность к сложившемуся крепкому хозяйству удерживает старожила от ухода, старожила очень ценен для феодала. «Перезванные» — новопоселенцы, только осваивающие переданные им для возделывания пустоши или лесные участки. Требовалось время, а часто прямое денежное и иное содействие феодала, чтобы «перезванный» смог, став источником постоянного дохода для своего «покровителя».

Земледельцы, жившие в частных феодальных владениях, освобождались от части государствен-

Князь собирает дань.
Миниатюра XV века.



ных повинностей — были «обелены». В отличие от них крестьян, живущих на государственных землях, стали называть «черными» (потом — «черносошными»).

До сих пор спорят исследователи, кому же в действительности принадлежали участки, на которых работали черносошные крестьяне. Формально, пожалуй, великому князю (потом царю), но крестьянин явно считал, что у него тоже есть определенные права на землю, в которую вложен его труд. Это видно по северным грамотам XVI—XVII веков, где, между прочим, часто встречается такое выражение: «Земля божья и великого князя, а моей роспашки». Тут великий князь упоминается рядом с богом, а ведь и до того и до другого, как известно, далеко.

Стоит заметить еще, что для крестьянина с землей неразрывно связаны повинности. В купчих на землю (да, крестьяне могли покупать и продавать ее) говорится о покупке сразу земли и «потуги» — тягла. Купивший участок непременно обязывался нести повинности того, кто этот участок продал.

Уже с конца XV века и на крестьян «обеленных» земель тяжело ложатся сверх поборов своих феодалов государственные налоги. Зато позже, в пятидесятые годы XVI века, вводится единая форма поземельного налога, так что теперь уже ухудшается положение «черносошных». Словом, разные по первоначальному своему положению группы земледельцев становятся со временем все более схожи.

Прикрепление к земле

Известно, что в XVI веке (а может быть, и раньше) крестьянин, перебирающийся на принадлежащую местному феодалу землю, заключал с ним письменный договор — «порядную», «поряжался в крестьянство». Если при этом новопоселенцу предстояло ставить на полученном для хозяйствования участке дом и заводить новую пашню, то он освобождался на несколько лет от всех повинностей и даже полу-

чал ссуду. Вот кусочек текста одной порядной между крестьянами и монастырем: «А взяли есмь подмоге два рубля московскую да льготы на два годы — в монастырь дани не давати и не ходити на дело... А живучи нам на той деревни, тягло государское всякое тянути с волостью вместе, как соху наставим (то есть когда земля будет освоена. — В. К., Е. Ш.). А за ту подмогу нам и за льготу деревни розпахати, и поля огородити и старые хоромы починити, и новые поставити, два хлеба да мылня».

Понятно, что в дальнейшем крестьянин с лихвой отдавал «льготу» феодалу в виде повинностей. А уйти от одного феодала на землю другого можно было, согласно Судебнику 1497 года, лишь выполнив многочисленные заранее оговоренные условия, и только в течение двух осенних недель (с Юрьевым днем — 26 ноября — посередине). Практически крестьянин мог себе позволить такой «законный» уход лишь при условии, что его долги прежнему хозяину заплатит хозяин новый. В эти долги входило и специальное «пожилое» — плата за предоставление помещику двора: 14 копеек, иногда — 28 за каждый прожитый год, но не больше полтины или рубля за весь срок. Цифра выглядит до смешного небольшой, но ведь стоимость всего урожая, собранного крестьянином с надела, не так уж часто оказывалась много больше рубля. Притом росли и другие обязательства перед феодалами — увеличивались долги, многим земледельцам приходилось брать займы — иногда в течение нескольких лет подряд — даже семена.

Но без этого кругом задолжавшего крестьянина земля не имела для феодала никакой цены — сама-то она родить не будет. И переманивание крестьян феодалами на участки, пустующие в их владениях, приобретает все больший размах. Часто богатые землевладельцы пытались обещанием льгот зазвать к себе и крестьян черносошных. Тем самым уменьшались государственные доходы, и правительство предпринимало энергичные меры против этого.

По выражению В. О. Ключевского, крестьянский выход постепенно превратился «в одностороннюю привилегию или в игру крупных землевладельцев». Но даже видимость свободы выбора между феодалами была дорога крестьянству, недаром борьба за Юрьев день становилась позже лозунгом крестьянских выступлений.

Переход крестьян к крупным феодалам подрывал хозяйство феодалов мелких, главной военной силы в стране. Притом же отток земледельцев на окраины, открывшиеся после одержанных в середине XVI века побед над Казанью и Астраханью, поначалу тяжело ударил по экономике страны. Сыграли свою роль и голодные годы, и чума, и опричный террор. Некоторые поместья прямо-таки запустели, в других было много заброшенной пашни.

В острой кризисной ситуации классовое феодальное государство пошло по самому простому пути: бесспорно прикрепило крестьян к земле. И как раз тогда, когда крепостное право уже исчезло в развитых государствах За-

падной Европы. Сейчас много спорят о том, могла ли Россия двинуться по фарватеру истории в другом направлении, обойтись без крепостничества. Очень интересная тема, но ведь идет речь о том, что было, а не о том, что могло быть.

Государство принимает энергичные меры, чтобы обеспечить феодальное хозяйство постоянными и надежными работниками. Вводятся «заповедные» лета, в которые крестьянские переходы запрещались, отменяется Юрьев день, удлиняются сроки возврата к феодалам беглых... Впрочем, об этом можно прочесть и в школьном учебнике... Соборное же уложение 1649 года окончательно и бесповоротно — на два с лишним века — закрепило крестьян с их потомством за феодалами, сделало сыск беглых бессрочным.

Остатки прежних прав

Да, господствующий класс в эти столетия одерживал над крестьянством одну победу за другой,



Изгнание крестьянами-общинниками монахов, поселившихся на неосвоенных черных землях. Миниатюра 1648 года.

вплоть до полного закрепощения огромного большинства населения России. И все-таки не надо видеть в феодально-крепостнических порядках даже XVII века, не говоря уже о предыдущих веках нечто полностью подобное тому крепостному строю, о котором мы читаем в рассказах Тургенева, стихах Некрасова или в исторических работах, посвященных XIX веку.

Фактически крестьянин и в ту далекую пору мог оказаться бесправным перед лицом своего господина, но юридически, то есть по закону, он обладал правами, о которых мог бы лишь мечтать его крепостной правнук в середине XVIII века или позднее.

Крестьянина даже в XVII столетии не могут продать без земли — значит находится под защитой нераздельность его семьи. Далее. Собственно крепостными оказываются в конце XVI века прежде всего дворохозяин с детьми, а живущие вместе с ним братья и племянники, часто даже младшие сыновья, имеют право покинуть поместье. В случае же конфликта с феодалом крестьянин вправе жаловаться, подать челобитную, лишь в XVIII веке он этого права лишился.

Судебники 1497 и 1550 годов признают крестьян вполне правомочными лицами, которые могут, например, быть свидетелями в суде, даже когда судятся между собой феодалы. Правда, при этом голоса последних более весомы, и свидетельство пяти — десяти детей бояр-

ских приравнивается по значимости к свидетельству десяти — пятнадцати крестьян. При споре о межах между помещиками крестьяне-«старожилы» часто выступают как эксперты; между прочим, тут в подтверждение своего мнения крестьянин, как и феодал, должен был изъяснить готовность «на поле битись» с тем, кто стоит на другой точке зрения. То есть он имеет право и на него возлагается обязанность участвовать в судебном поединке; считалось, что в таком поединке вершится «суд божий», что победит в нем непременно тот, кто прав. Однако этот способ решения земельных дел уже устарел, и до официальной встречи с оружием в руках в то время дело не доходило.

Тем не менее форма значит здесь не так уж мало. Известно по крайней мере одно судебное дело, в котором был отмечен отказ спесивых детей боярских от самой возможности боя по суду с крестьянами как с людьми низшими; гордецы проиграли из-за этого отказа свое дело.

И все же в Судебнике 1550 года феодал впервые назван в одной из статей государем для крестьянина — прежде лишь для холопа хозяин был государем (а обращаясь к государю-царю, даже бояре именovali себя в челобитных холопами).

Но опять-таки и Уложение 1649 года признает за крестьянином некоторые личные права, предусматривает ограждение его жизни и личного имущества от произвола феодала.

Повинности

Главная форма повинности, до XVI века включительно, — оброк. Это в пору создания «Евгения Онегина» барщину уже можно назвать, как это и сделал Пушкин, «старинной» («Ярем он барщины старинной оброком легким заменил»). Исторически она, во всяком случае в виде основной повинности, много моложе оброка. Только когда товарно-денежные отношения уже достаточно развились, феодал получает возможность извлекать максимум выгоды, заставляя крестьян в широких масштабах работать на «барской пашне». До того он возделывает такую пашню в основном силами холопов, живущих при барской усадьбе почти на рабском положении.

Иногда крестьянин отдает феодалу каждый год заранее оговоренное количество продуктов своего труда. Иногда — определенную долю урожая, опять-таки заранее оговоренную. В первом случае, насколько можно судить, земледельец оказывается более заинтересован в повышении производительности поля и огорода, ведь все произведенное сверх обычного целиком остается в его распоряжении.

В любом случае размеры оброка ограничивала «старина» — обычное право. В адресованных крестьянам от имени великого князя или царя «послужных грамотах» (ими укреплялось право собственности феодала на вотчину или поместье) предписывалось оброк «платить по старине». Но все больше наступали феодалы на крестьян, ведь потребности бояр и детей боярских росли быстрее, чем число подвластных им работников. И старую ограничительную формулу вы-

тесняет новая: оброк платить, «чем он (феодал) вас изборочит».

Со второй половины XVI века отмечается некоторыми историками рост барской пашни, по крайней мере рост относительный (как мы уже говорили, в это время многие крестьянские участки запустели). Барщина в некоторых отношениях тяжелее для крестьянина, поскольку отрывает его от труда на собственном поле, да еще в страдную пору, когда, по поговорке, «весенний день год кормит», но она в это время становится по мере развития товарных отношений все выгоднее для феодалов. Известно, что в Иосифо-Волоколамском монастыре взяли в 1590 году оброка с вотчины 70 рублей 28 алтын, а после перевода на барщину, всего-то через два года, стоимость урожая, снятого с земли, обработанной крестьянами для монастыря, составила 306 рублей 5 алтын.

Изохренно изыскивались все новые и новые формы эксплуатации. Тут очень показательна деятельность «старца Мисаила» — бывшего опричника Михаила Андреевича Безнина, выходца из знатной семьи Нашокиных, постригшегося в конце XVI века в монахи в Иосифо-Волоколамском монастыре. Безнин провел унификацию повинностей, причитавшихся святой обители с разных ее владений, а затем потребовал, чтобы зажиточные крестьяне взяли в долг у монастыря деньги на покупку скота, а приплодом выплачивали проценты. Тех, кто отказывался от такой кредитной операции, к старцу Мисаилу «приводили в железках», и он им «объяснял», как именно надо использовать кредит.

Зависимость крестьянина от феодала, выступал ли в его роли князь, боярин, сын боярский или монастырь, отнюдь не была чисто экономической. В руках феодалов оказались ведь и мощные средства принуждения. А власть свою они могли использовать не только для того, чтобы увеличить доходы.

Помещик Иван Соловцов в духовной (завещании) просит прощения у своих крестьян и холопов в том, что бил их, грабил, даже убивал, а сверх того винится и в растлении жен и девиц. А сколько было таких соловцовых...

Протест и борьба

Что же, крестьяне мирились со все усугублявшимся гнетом? Далеко не все и не всегда. Правда, мы довольно много знаем о городских восстаниях, скажем, XVI века, и очень мало о крестьянских, вплоть до крестьянской войны начала XVII века, связанной с именем Ивана Болотникова. Но вот затея, например, Михаила Безнина успехом так-таки и не увенчалась: монастырские крестьяне возмутились, отказались выполнять повинности вообще, так сказать, объявили забастовку, и это подействовало, пришлось Безнину, заправлявшему делами в Иосифо-Волоколамском монастыре, перебраться в другую обитель и уже простым монахом. А рост с кредита, предоставлявшегося крестьянам монастырем, был резко снижен, стал составлять теперь в год не 33 процента, а 10.

Русский просветитель XVI века Ермолай Еразм говорит о «скорбных волнениях», в которых пре-

бывают пахари, несущие на себе тяжесть «не одного ярма».

В том же XVI веке крестьяне разгромили Пошехонский монастырь; Генрих Штаден, служивший Ивану Грозному выходец из Германии, отмечает в своих записках случаи убийства опричников; нередко дворяне и бояре жаловались, что крепостные самовольно рубят барские леса, косят барские луга.

Многие крестьяне, вопреки всем запретам, уходили, бросая хозяйство, за сотни и сотни верст. А «исход» крестьян на земли, открывшиеся для поселения в середине XVI века, после взятия Казани и Астрахани, приобрел, как уже говорилось, поистине грандиозный масштаб и стал одной из причин тяжелейшего экономического кризиса, вскоре разразившегося в стране.

Часть беглецов пополняла ряды казачества в Запорожье, на Дону, Урале, Северном Кавказе. Самым же ярким ответом на закрепощение и усиление эксплуатации стали восстания — Хлопка Косолапа, Ивана Болотникова, позже Степана Разина. Эти восстания, как бы жестоко их ни подавляли, объективно способствовали развитию общества, не давали феодалам обратить своих крепостных действительно в рабов. Как ни тяжело жилось крестьянам, им было бы еще хуже, если бы не сопротивление — пассивное, а иногда и активное. Бунт не давал погаснуть чувству собственного достоинства у крестьянства.

Дело хозяйское

Довольно уверенно можно сказать, что земледелие на протяжении «наших» восьми веков развивалось не такими уж медленными для средневековья темпами. В первой статье шла речь о том, что со временем изменялась доля зерновых культур в посевах, что просо, например, к XV веку было почти вытеснено с полей. Но этот факт был лишь одним из проявлений закономерного процесса все более широкого освоения русским крестьянином земель. Просо, как и яровая рожь (тоже потерявшая между X и XV веками былое значение), давало прекрасные урожаи при подсежном земледелии, на почве, удобренной золой от сведенного и сожженного здесь же, на месте, леса.

Но число крестьян и крестьянских дворов росло; в результате удобных для земледелия мест становилось мало. И при распространявшейся к XVI веку по большей части территории страны трехпольной системе, для того времени прогрессивной, пахарю выгоднее всего оказываются более неприхотливые к почве зерновые — озимая рожь и овес.

Прогрессивные изменения коснулись и сельскохозяйственной техники. Археологи отмечают, например, что с XII по XVI век примерно вдвое увеличились размеры железных наконечников сох — сошников. Совершенствовал крестьянин и приемы полевых и огородных работ, — так сказать, технологию своего труда; шла селекция домашнего скота, осознанная и неосознанная.

Русский крестьянин продолжал осваивать свою просторную землю, все гуще ее заселял. В пору Киев-

ской Руси крестьяне уходят от набегов кочевников, от притеснений своих феодалов, просто от относительной нехватки земли на старых местах — на север и северо-восток из обжитых районов юга и юго-запада. В X—XIII веках русский землепашец осваивает Волго-Окское междуречье. После нашествия Батые для Русского государства надолго оказались потеряны и степь, и лесостепь. Затем по мере побед над Золотой Ордой и ее наследниками, Казанским и Астраханским ханствами, открываются для заселения земли на юге, востоке



Степан Разин. С гравюры 1672 года.

и юго-востоке. В XV—XVI столетиях поднята целина Поволжья, в XVI—XVII веках — Урала и Сибири.

Загадка общины

В первой статье у нас говорилось о крестьянском дворе и хозяйстве крестьянской семьи. Но практически каждый земледелец Руси тех столетий, о которых у нас идет речь, был связан десятками и сотнями нитей — экономических, политических, правовых — с соседями, жителями своей деревни и ближних селений. Это община, по размерам, видимо, часто совпадавшая с тем, что называлось волостью; в нее входило село (вспомните, пять — десять дворов) и тяготеющие к селу пятнадцать — двадцать деревень (обычно в два, три, четыре двора каждая). Позже, уже в XVII веке, когда селения стали крупнее, появляются и общины, охватывающие всего одну деревню.

Соседские общины «Русская правда», сборник законов XI века, называет «вервями». Из «Русской правды» о верви можно узнать сравнительно немного. Законы свидетельствуют: община — организация круговой поруки, за преступления своих членов она выплачивает штрафы князю, несет перед государством ответственность за происходящее на ее земле. Безусловно, этим функции общины не ограничиваются, но сколько-нибудь подробно мы узнаем о них по документам лишь начиная с XIV века.

У общины две важнейшие хозяйственные задачи: она регулирует порядок пользования землей и занимается раскладкой повинностей между общинниками, решает, каков должен быть вклад каждого в выплаты государству, феодалу, расходах на общинные нужды.

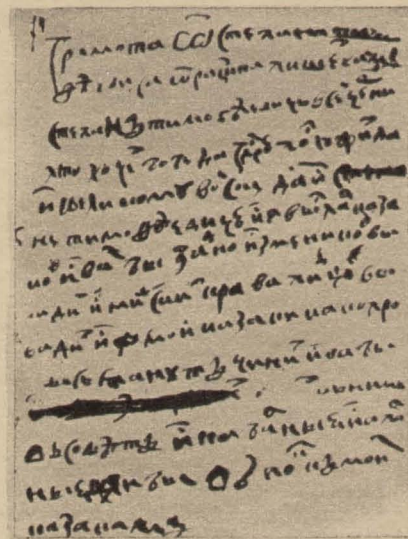
У каждого крестьянина есть свой кусок земли, передающийся по наследству. Но выгоны, сенокосы, леса, воды — в общем и нераздельном пользовании всей общины. И она строго следит за соблюдением межей, за тем, чтобы они были хорошо заметны; община же разрешает споры из-за земельных участков, утверждает сделки на землю между крестьянами.

Общинник, во всяком случае уже в XV веке, мог свой участок продать — как члену своей общи-

ны, так и человеку со стороны, причем не только другому крестьянину, но и феодалу. Однако в любом случае покупатель должен был нести то же тягло, что и прежний хозяин.

Если крестьянский участок запустел, его передают другому хозяину. Община следит, чтобы размер тягла соответствовал земельному наделу, время от времени проводя «поравнения», например увеличивая участки семьям, где было много работников. Но полный периодический передел всех земель между общинниками, широко распространенный в XIX столетии, — явление сравнительно позднее, впервые он упоминается в источниках лишь в XVII веке.

Есть в каждом селе относительно более богатые и бедные крестьяне, но, по наблюдениям историков, доля и тех и других повсюду в



«Прелестное письмо» Степана Разина.

продолжении долгого времени не меняется, «полюса» эти не удаляются друг от друга. Поэтому вряд ли можно говорить о социальном расслоении крестьянства в XVI—XVII веках.

Важные дела обсуждались общиной на мирских сходах; на них собирались все хозяева дворов или, если община была очень уж велика, представители от входящих в нее деревень. Сход избирал, обычно на год, общинные власти. Определенные права за этими выборными — старостами, сотскими, десятниками, целовальниками — признавали и государственная власть (на черносошных землях), и местные феодалы. Постепенно выборные стали низшим звеном княжеского, позже — государственного управленческого аппарата.

Община в России дожила до XIX столетия и, более того, вошла в XX век. Причем даже на последних стадиях своей истории играла весьма важную роль. Но вот та ли это была уже община, которую мы знаем по «Русской правде» XI века, где ее именуют «вервью»? Община настолько изменялась на протяжении долгих столетий, что некоторые ученые даже отрицают прямую преемственность по социальным задачам между институтом общины в разные исторические эпохи. Они говорили, что община XVI и последующих столетий создана самим государством для удобства управления и сбора налогов, прежняя же община, если и имеет какое-то отношение к своей «тезке», то лишь постольку,

поскольку воспитала в народе привычку к общинному устройству. Некоторые другие историки, напротив, долго полагали, что община донесла до XIX и даже XX века прекрасные правила коллективизма; народники же, как известно, увидели в идеализируемой ими общине зародыш социалистического устройства.

Споры вокруг истории общины и ее значения продолжают и сейчас, но такие крайние позиции уже можно считать устаревшими. Сегодня ученым, изучающим русский феодализм, видно, как постепенно, но решительно и неумолимо господствующий класс все сильнее использовал общинную форму организации крестьянства в своих собственных целях. Все в большей мере община оказывается объединена не столько тем, что ее члены имеют определенные права, сколько тем, что сообща несут повинности.

Взаимозависимость общинников часто оборачивалась при этом против них. Выход крестьянина из общины, побег означал потерю носителя «тягла», которое раскладывалось в результате на его односельчан. И выборные общинников пытаются мешать таким побегам. Нельзя, однако, не отметить: община оставалась организацией самоуправления, и, пусть со все меньшим успехом, защищала объединяемых ею крестьян перед феодальной властью даже в пору самого тяжелого крепостничества.

Фундамент общества

Давно подмечено историками, что господствующие классы, по крайней мере на некоторых отрезках истории, хуже воспроизводят себя, чем классы эксплуатируемые, а горожане — хуже, чем сельские жители. И город пополняет свое население за счет деревень, и среди феодалов время от времени появляются выходцы из крестьян.

Из числа деревенских людинов и смердов черпали еще киевские князья резервы для пополнения своих дружин. По тому же пути нередко приходилось идти и московским государям при усилении войска. За ратную службу могли отдельные крестьяне перейти на новое социальное положение. Бывали в результате даже случаи, когда помещик и его крестьянин были родными братьями. А в XVI веке в Епифанском уезде как-то сразу 289 донских казаков были поверстаны в звание детей боярских и получили небольшие поместья.

Да и высшие в социальной иерархии слои русского общества пополнялись иногда за счет крестьянства. Мы знаем блестящие «карьер» такого рода. Стоит вспомнить, что выходец из мордовско-русской деревни Никита стал в XVII столетии патриархом всея Руси Никоном.

Но, конечно, самое важное — что именно крестьяне распахали обширные российские земли, подняли на них не только села и деревни, но и города, что прежде всего их трудом построена Московская Русь, как и Киевская.

Создание централизованного государства — прогресс; но именно централизация управления и позволила феодалам прочно и решительно закрепить крестьян. На протяжении всей истории русского

феодалов общества увеличивался разрыв между главным податным сословием — крестьянами — и остальными социальными группами.

Играло важную роль и то, что в отличие от большинства европейских стран крепостной в России не мог найти убежища в городе. Там достаточно ему было прожить год и один день, скажем, во Франкфурте или Страсбурге, чтобы стать лично свободным. В России у городов таких прав не было.

Крепостные стали самым задавленным и угнетенным общественным слоем. Но с забитостью соседствовало бунтарство; народное сочувствие было на стороне тех, кто восставал против существующих порядков, и не случайно любимым героем русского фольклора стал удалой казак-разбойник. В эти же века угнетения стало характерной чертой народной нравственности деятельное сочувствие обиженным, несчастным.

Крестьянские массы — не фон или сцена для исторического действия, в котором участвуют сильные мира сего; трудящиеся и есть творцы истории, и все прошлое русского земледельца подтверждает эту марксистскую истину. Вспомни слова художника Петрова-Водкина, заключавшие нашу первую статью.

И — необходимое добавление. Всюду в статье говорится о крестьянине русском. Но нередко точнее было бы называть его российским. Земледельцы вепсы, ижорцы, чуваша, карелы, земледельцы других народов и племен, в том числе и тех, которые постепенно обрусели и вошли в состав русского этноса, — все эти крестьяне жили во многом той же жизнью, терпели то же угнетение, бок о бок с русскими осваивали природу и защищали страну.

Велик вклад крестьянства в русскую культуру, велики его заслуги перед историей России.

* * *

Не так уж мало в конечном итоге знаем мы о русском крестьянстве X—XVII веков; но то, что нам известно, простите за тавтологию, — далеко не конечный итог.

Взять хоть проблему закрепощения. Как уже говорилось, не ясно, могла ли тут история пойти по другому пути; спорят ученые и по более частным, хотя очень важным вопросам, например, о том, был ли издан в 1592—1593 годах государственный указ о закрепощении крестьян.

Кое-что известно о крестьянском землевладении на севере и северо-западе страны, но гораздо меньше — о положении с землей, оброках и барщине на остальной территории России. И даже то, что мы знаем относительно крестьян в тех или других районах, относится главным образом к XVI—XVII векам. А в результате — трудно назвать историческую проблему, связанную с крестьянством, по которой бы не велись дискуссии, и хорошо еще, если они касаются второстепенных сторон дела и частных вопросов. А то, что известно, далось ученым ценой огромных усилий; но они, эти усилия, все-таки принесли уже весомые результаты. Разумеется, наши статьи — лишь упрощенное отражение некоторых сторон огромной работы историков.

Литературная запись
Р. ПОДОЛЬНОГО

ПРОБЛЕМА:
ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗДУМЬЯ

Мир без конца и без края

В. Барашенков,
доктор физико-математических наук

«Знание — сила».
Сентябрь 1985

Новые законы, открытые в физике элементарных частиц, заставляют предполагать, что картина равномерно расширяющейся вселенной — это только одна из многих фаз «мировой истории», причем весьма далеко отстоящая от «начала мира».
В предшествующей фазе вселенная мгновенно раздулась из субмикроскопического ядрышка в огромный, практически бесконечный шар раскаленного вещества.
То, что до сих пор считалось «всей вселенной», на самом деле — лишь ничтожно малая остывшая частичка этого шара.
Формулы новой теории, объединившей физику элементарных частиц и космологию, говорят, что привычные нам трехмерное пространство и одномерное время — только часть «сторон» мира.
В области малых масштабов мир, по-видимому, обладает большим числом измерений. Такую многомерную структуру имела вся вселенная, когда 15—20 миллиардов лет назад она образовалась в виде ультрамалой капли сверхплотного вещества.
В статье, предлагаемой вниманию читателей, рассказывается, каким путем ученые пришли к этим поразительным выводам, говорится о современной картине мироздания и о новых загадках, которые еще ждут исследователей.

Коперник и Фридман —
две революции в космологии

Насколько велика сила привычки и предубеждений, видно, например, из того, что Галилео Галилей, ученый, едва не попавший на костер инквизиции за приверженность идеям Коперника, в молодости был их ярым противником. Воспитанный по канонам церкви, он впервые услышал об идеях Коперника на лекциях в университете и искренне считал их очевидной глупостью.

— Я спрашивал об этом многих из числа бывших на лекциях, — вспоминал он впоследствии, — и увидел, что эти лекции служили неистощимым предметом для насмешек.

Мысль Коперника о том, что в представлениях людей об устройстве мира надо поменять местами Солнце и Землю, казалась просто издевательством над здравым смыслом. Но именно эта мысль сняла путы с человеческого мышления и открыла дорогу для построения все более точной научной картины мира.

В последующие столетия стараниями астрономов, математиков и физиков было получено огромное количество новых сведений о явлениях природы, картина мира стала несравненно более полной и совершенной. Уровень XX века трудно сравнивать с полунучными-полурелигиозными воззрениями Коперника и его последователей. Тем не менее все эти столетия представления о строении мира как целого оставались в своей основе, по существу, неизменными. Бесконечное пространство, заполненное сгустками кипящей материи — звездами, шариками планет вокруг них, разреженный межзвездный газ

и пыль. Такая модель бесконечной и вечной вселенной господствовала в науке вплоть до середины нашего века. Уточнялись и изменялись детали, иногда целые фрагменты, но убеждение в том, что окружающий мир не имеет конца и края в пространстве и времени, сохранялось. Считалось, что количественные и качественные изменения происходят лишь в отдельных участках вселенной. Планеты, звезды, жизнь — все имеет свой срок существования. Однако, погибнув в одном месте, они возникают и проходят все стадии эволюции в другом, в целом же, в своих глобальных свойствах, мир остается неизменным.

Перелом произошел, в общем-то, совсем недавно — после того, как в 1922 году петроградский ученый, геофизик и математик Александр Александрович Фридман опубликовал в немецком физическом журнале (в то время было принято печататься в иностранных журналах) свою теорию рождения пространства и времени «из точки». Анализируя уравнения только что созданной общей теории относительности, он пришел к выводу, что, образовавшись в какой-то момент времени (откуда и как — этого его теория не могла сказать), вселенная стала «разбухать», извергаться из точки, равномерно расширяясь во все стороны.

Идея рождающегося и расширяющегося мира настолько резко противоречила глубоко укоренившимся «очевидным» мировоззренческим представлениям, что большинству ученых она показалась просто фантастической. На нее смотрели как на некоторую чисто математическую модель, описывающую нереализующийся в природе случай, — ведь, как известно еще из школы, при решении уравнений иногда получают лишние решения, которые приходится отбрасывать, исходя из условий задачи.

Согласитесь, трудно принять теорию, какой бы математически изящной она ни была, если в ней речь идет о «начале мира» и вместе с тем без ответа остается вопрос о том, что же было раньше, «когда еще не было ни пространства, ни времени»! Не ясно даже, какой смысл имеет здесь само понятие «раньше»... Казалось, теория полна противоречий и парадоксов.

С удовлетворением встретила ее только церковь. Еще бы, теория относительности, которая только что получила блестящее подтверждение в наблюдении искривления световых лучей гравитационным полем Солнца, теория, о которой с восторгом писали все газеты, доказывает начало мира и по существу оправдывает библейские тексты! Я видел изданный за границей журнал, где прямо говорилось, что когда ученые с большим трудом, в поте лица своего поднялись на сияющую вершину знаний, они с удивлением обнаружили давно поджидавших их там теологов. Ни больше, ни меньше!

Правда, о подтверждении своих пророчеств с таким же правом могли бы говорить и безвестные авторы древнеиндийской «Книги гимнов» Ригведы, которые раньше Библии говорили о цепи следующих друг за другом рождений и смертей вселенной. За свою долгую историю люди придумали много сказочных (религиозных) и неска-

Испарение
«Черных дыр»

Распад
всех
протонов

Зарождение
жизни
на Земле

Образование
легких
химических
элементов

Рождение
вещества
из кварков

Кварк-
глюонная
плазма

Рождение
хиггсонов

Отщепление
гравитации
от других
сил

Суперполе

Особая
точка 0

10⁴⁰

10³⁰

10²⁰

10¹⁰

1

10⁻¹⁰

10⁻²⁰

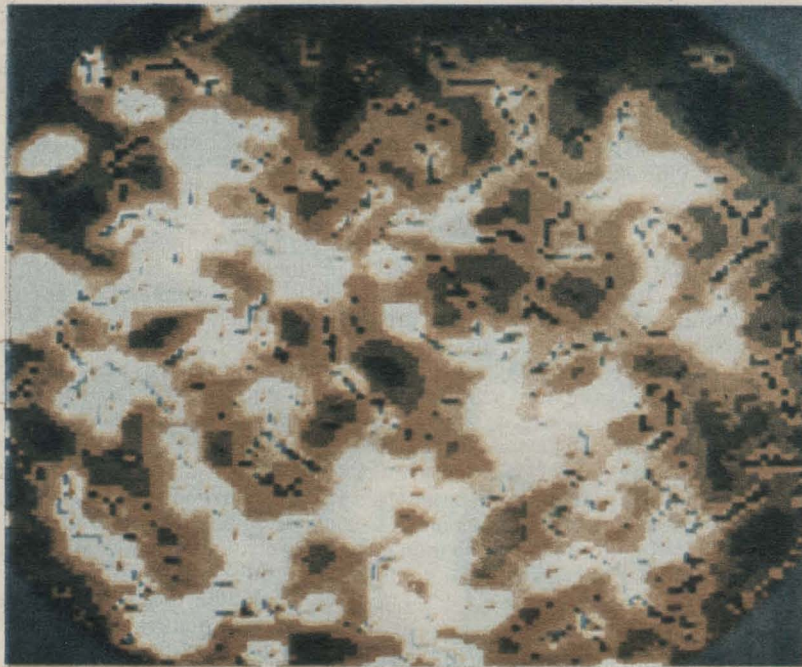
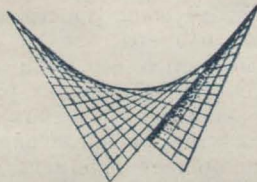
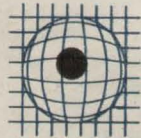
10⁻³⁰

10⁻³⁵

10⁻⁴³

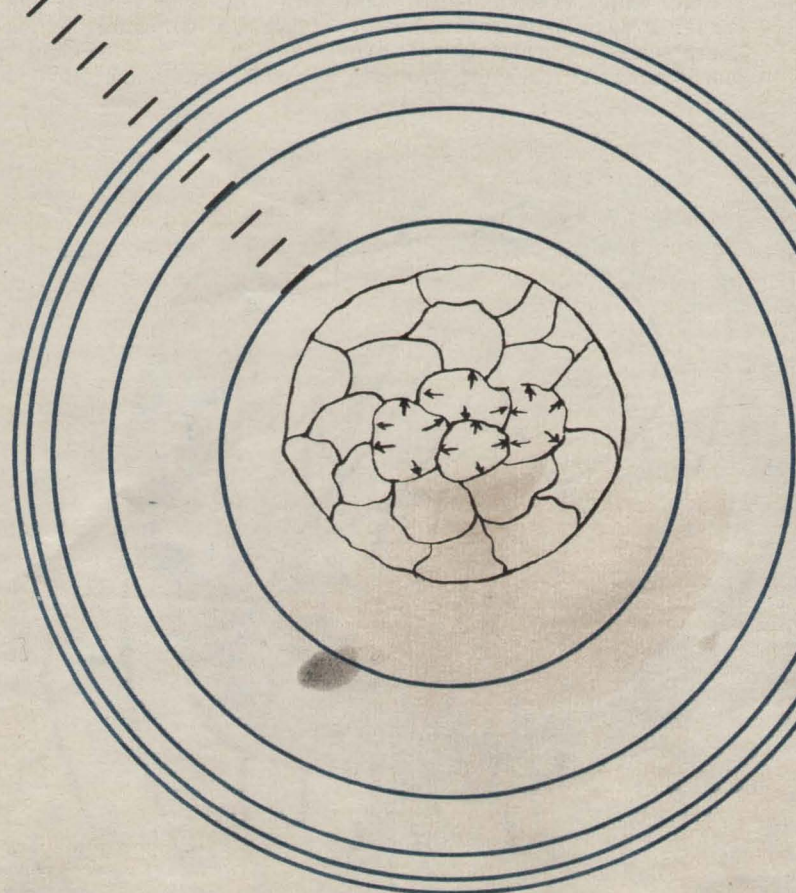
0

Крупномасштабная карта вселенной, построенная по данным радиоастрономических измерений. Как и на обычной географической карте, «снежные» пики наибольшей высоты (плотности — в нашем случае) сливаются в сплошные белые штрихи.



Если масса вселенной недостаточно велика, то при непрерывном расширении ее размеры будут увеличиваться беспрестанно. В противном случае («тяжелая вселенная») наступит время, когда силы гравитационного притяжения остановят расширение и начнется обратный цикл сжатия мира «почти в точку».

Какой из этих двух сценариев реализуется в действительности?



зочных (научных) объяснений природы. Различаются они тем, что научные выводы, даже самые удивительные и диковинные, — это не просто утверждения, в которые нужно лишь верить, все они могут и должны быть обоснованы и проверены опытом.

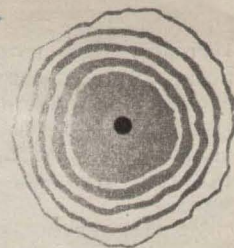
А наблюдения приносили все новые и новые подтверждения фантастической теории Фридмана. Американский астроном Эдвин Хаббл обнаружил разбегание, удаление друг от друга, звезд и галактик — как будто окружающее их пространство действительно раздвигается во всех своих точках, «разбухает», подобно тесту в квашне. Физик Г. А. Гамов выдвинул гипотезу о том, что рождение вселенной, о котором идет речь в теории Фридмана, представляет собой гигантский взрыв, где в условиях огромных температур и давлений «сварилось» атомное вещество нашего мира. Относительная распространенность водорода, гелия и других химических элементов на Земле и в космосе хорошо согласуется с механизмом «первородного взрыва», о чем свидетельствуют геологические и астрофизические измерения. Более того, американские физики-экспериментаторы А. Пензиас и Р. Вильсон вскоре обнаружили предсказанное Гамовым рассеянное по всему пространству остаточное тепловое излучение этого взрыва. В пользу теории Фридмана говорило также множество косвенных данных. И постепенно, несмотря на ее, казалось бы, «очевидную невозможность», поражающая воображение картина рождающейся «из ничего» и эволюционирующей вселенной завоевала признание.

Безусловно, это одна из тех идей, которые знаменитый датский физик-теоретик Нильс Бор относил к разряду «сумасшедших». Подобно тому, как это случилось во времена Коперника, произошел прорыв устоявшегося мировоззрения, раскрепостивший наше мышление и открывший дорогу дальнейшим теоретическим обобщениям. Космология, считавшаяся ранее одной из наиболее консервативных наук, в последние десятилетия стала в ряд наиболее быстро развивающихся разделов знания.

Какую же судьбу предсказывает миру современная космология?

Рождение и смерть вселенной

Как и любая другая научная концепция, теория Фридмана приближена и имеет границы своей применимости. В частности, ее заведомо нельзя использовать в области очень малых пространственно-временных масштабов, где важны не учитываемые ею квантовые эффекты. Здесь космологическая модель Фридмана может приводить к парадоксальным результатам, например, к выводу о рождении вселенной «из ничего» — из абсолютной, безразмерной точки. Это похоже на то, как классическая (неквантовая) электродинамика Максвелла предсказывает неизбежную гибель всех атомов, поскольку, согласно ее законам, каждый вращающийся электрон, теряя энергию на излучение, обязательно должен упасть на ядро. Такие выводы — незаконная экстраполяция теории за область ее справедли-

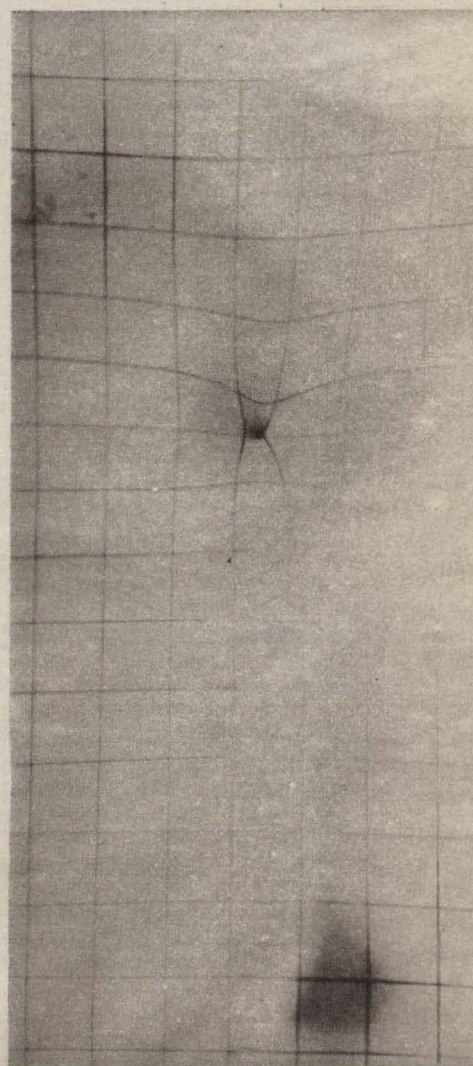


«Многоэтажная» структура элементарной частицы. Центральная область ее — ядро — окружена слоями («шубой») виртуальных частиц. В самой сердцевине ядра — «черная дыра», фридмон. (Рисунок к статье В. Барашенкова «Линейка мира, свернутая в узел». «Знание — сила», 1977 год, № 12).

вости. Ультрамалые масштабы в окрестностях «начала мира» — предмет квантовой космологии, которая еще только создается.

А пока можно лишь утверждать, что 15—20 миллиардов лет назад (эту оценку дают астрономические наблюдения) вселенная имела микроскопические размеры. Если ее масса недостаточно велика, то, непрерывно расширяясь, вселенная будет увеличивать свои размеры беспрестанно. В противном случае («тяжелая вселенная») наступит время, когда силы гравитационного притяжения остановят расширение и начнется обратный цикл сжатия мира «почти в точку».

Какой из этих двух сценариев реализуется в действительности, пока не ясно. Правда, с житейской точки зрения, они почти не различаются, так как если сжатие и начнется, то это случится, повидимому, не ранее чем через 10^{40} — 10^{50} лет, когда вселенная станет похожей на темный зал, заполненный газом легких элементарных частиц — длинноволновых фотонов, нейтрино, электрон-позитронных пар, с редкими островами



«черных дыр», которые медленно испаряются, превращаясь в газ элементарных частиц. Расчеты показывают, что это наиболее продолжительная по времени, можно сказать, основная фаза нашего мира.

Что последует за сжатием: повторное рождение и расширение вселенной или какая-либо иная ее фаза — это пока за пределами наших знаний.

В случае, если гравитационные силы не остановят расширения, то через 10^{100} лет, когда размеры вселенной достигнут чудовищной величины — грубо говоря, в 10^{110} километров, она полностью превратится в чрезвычайно разреженный газ легких элементарных частиц, которым распадаться уже не на что. Почти пустое мертвое пространство.

Впрочем, природа в многообразии своих свойств превосходит любую человеческую фантазию, поэтому не исключено (а с философской точки зрения, даже очень вероятно!), что какие-то не известные нам процессы воспрепятствуют осуществлению безрадостной картины полностью омертвевшего мира. Возможно, это будет связано с учетом сложной многоуровневой структуры вселенной, где развитие принимает непривычный для нас многоплановый характер с разными пространственными масштабами и ритмами времени.

Многоэтажная вселенная

Мы привыкли к тому, что в мире одно время, а пространственная бесконечность всегда — увеличение размеров. На самом деле природа, по-видимому, устроена значительно хитрее. В экстремальных условиях первичного взрыва концентрация массы в отдельных участках могла стать настолько большой, что под действием сильного гравитационного притяжения расширение пространства сменялось его сжатием, в результате чего возникали почти самозамкнувшиеся, «схлопнувшиеся» области пространства-времени. Теория говорит, что внутренние и внешние масштабы в этом случае оказываются различными. С внешней стороны такие полузамкну-

которые внесут свои коррективы в области очень большого и очень малого. Философы говорят, что ни в одном процессе не может быть бесконечного повторения; постепенно накаплиются мелкие изменения, и в конце концов произойдет качественный скачок — в игру вступят новые закономерности. Это общий закон природы.

Если локальная концентрация массы очень велика, то пространство может полностью самозамкнуться и от вселенной отпочкуется новая вселенная, не имеющая с прежней абсолютно никаких общих точек. Получается, что из одного изолированного мира никак нельзя попасть в другой. Самозамкнувшийся мир стягивается в безразмерную точку, исчезает в «материнской» вселенной.

Кажется, мы натолкнулись на противоречие — ведь философия учит, что в природе все взаимосвязано и не может быть абсолютно недоступных, принципиально непознаваемых объектов...

Все встает на свои места, если принять во внимание квантовые эффекты. «Материнский» и исчезнувший «дочерный» миры все же остаются связанными между собой спонтанными квантовыми флуктуациями, тоннельными переходами, благодаря чему частицы и информация из одного мира могут «просочиться» в другой. Вселенная остается единой, связанной всеми своими частями.

Если для наглядности представить себе вселенную двухмерной, вроде поверхности глобуса, то вместе с отпочковавшимися дочерними мирами она будет чем-то вроде суммарной поверхности ягод в виноградной грозди, где каждая ягодка-глобус приросла к соседним. В классической теории Фридмана эти сращения можно перерезать, в квантовой теории этого сделать нельзя. Получается очень сложная переплетающаяся фигура с множеством прорех и дыр. При этом некоторые ягодки-вселенные растут на внутренней поверхности других. Не знаю, насколько читатель способен представить себе столь необычную геометрическую структуру...

Но пока это только теория, следствие формул общей теории относительности Эйнштейна. Первым такие структуры исследовал советский ученый академик М. А. Марков. По его мнению, если картина многоэтажной, многоуровневой вселенной почему-то не реализуется природой, это само по себе будет удивительной загадкой — уж очень естественно, без всяких дополнительных гипотез возникает эта картина в рамках современной теории.

Проблемы и парадоксы

Многоэтажная, расширяющаяся в пространстве и времени вселенная, мириады миров, где космически большое одновременно является микроскопически малым, — величественная, захватывающая воображение картина! Идея эволюционирующего мира, ограниченно-го в пространстве и времени, но непрерывно изменяющего свои размеры, вошла в учебники, о ней сегодня пишут в газетах, говорят радио и телевидение. Она стала частью нашего мировоззрения. Однако в этой грандиозной картине есть темные пятна, а часть удер-

живающих ее «теоретических гвоздей» готова вот-вот сломаться.

Прежде всего удивляет однородность вселенной. На небольших (в космических масштабах, конечно!) участках она явно неоднородна: безвоздушное пространство, плотные планеты, звезды с огромной плотностью вещества в их центрах. Но на больших расстояниях, сравнимых с размерами скоплений галактик, распределение вещества напоминает орнамент волокон со случайными, но близкими по величине размерами деталей. Какие-то процессы сделали вселенную равновесной.

Этот экспериментальный факт трудно согласовать с гипотезой первичного взрыва. Инфраструктура взрыва определяется игрой случайных факторов и весьма неоднородна. Поэтому, если вселенная действительно родилась в катаклизме первичной огненной вспышки с огромными перепадами плотностей и давлений, ее отдельные «областосколки» должны были бы значительно различаться по своей массе.

Еще более удивляет необычайно высокая однородность реликтового теплового излучения — остаточного жара первичной вспышки. Температура излучения, приходящего к нам с разных направлений, в том числе и прямо противоположных, различается менее чем на 0,01 процента.

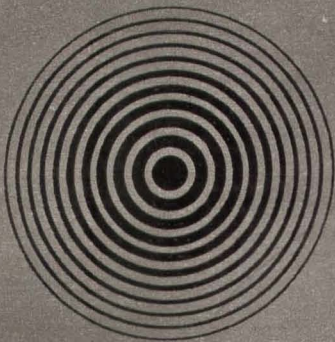
Наблюдаемая однородность вселенной выглядит особенно загадочной, если учесть, что к нам приходят сигналы из областей, которые на протяжении всей своей истории были удалены друг от друга на такие большие расстояния, что они не успели провзаимодействовать даже с помощью самых быстрых, световых сигналов. Каким же образом они могли прийти в равновесие? В теории Фридмана это невозможно.

Еще один удивительный факт связан с величиной средней плотности вещества вселенной. Из теории Фридмана следует, что если

в первые мгновения после первичного взрыва, во времена порядка 10^{-43} секунды, эта плотность всего лишь на 10^{-53} процента превосходила «критическую» (при которой мир становится полностью замкнутым), то расширение вселенной давным-давно сменилось бы ее сжатием и мы теперь наблюдали бы не разбегание галактик, а их быстрое сближение. С другой стороны, если бы плотность взорвавшейся материи на 10^{-53} процента была меньше критической, расширение пространства происходило бы значительно быстрее и современная средняя плотность материи в нашем мире была бы во много-много раз меньше наблюдаемой. Другими словами, наша вселенная родилась с плотностью, которая почему-то фантастически близка к критической. Почему так произошло? В теории Фридмана нет объяснения этой загадке. Тут нужны какие-то совершенно новые физические идеи.

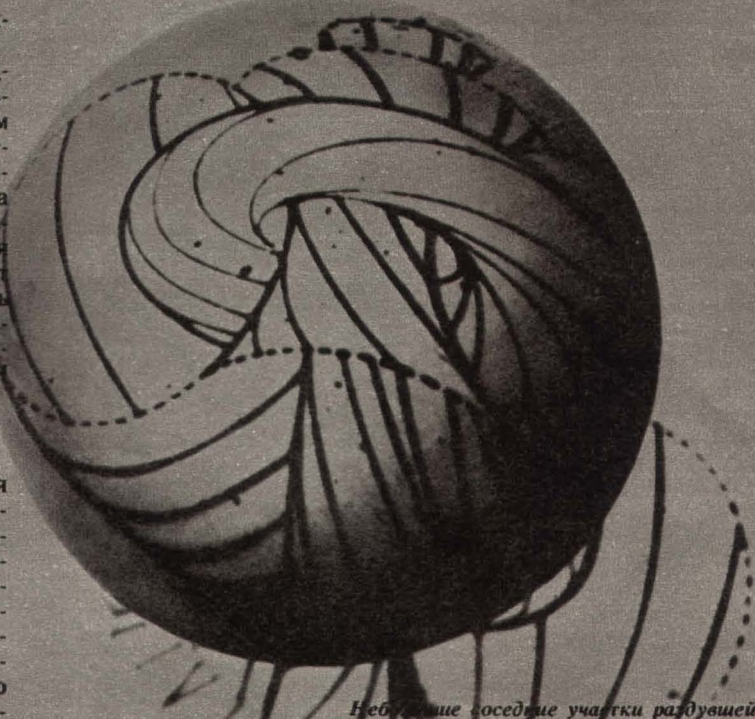
Загадку начальной плотности иногда называют также «проблемой абсолютно плоского мира». Дело в том, что в теории относительности плотность массы связана с кривизной пространства-времени. Если плотность больше критической, мир, образно говоря, вогнутый, если меньше — он выпуклый. В промежуточном случае мир плоский. Наша вселенная почему-то предпочла родиться плоской (с точностью 10^{-53} процента!), хотя это только одна из бесчисленных возможностей. Трудно думать, что это случайность.

Не находят никакого объяснения в теории Фридмана или объясняются с трудом, ценой дополнительных плохо обоснованных гипотез, и многие другие экспериментальные факты. Например, непонятно, почему не удается поймать ни единого магнитного монополя — частицы с магнитным зарядом одного знака, хотя, согласно теории, они должны были в большом количестве родиться в раскаленном веществе юной вселенной. Возникают за-



шисшие области выглядят как микроскопические объекты, а изнутри они могут быть огромными космическими мирами. Внутри них, в свою очередь, могут образоваться полузамкнувшиеся районы — «частицы-вселенные» и так далее. Мир становится многоэтажным, многоуровневым.

Конечно, едва ли однообразная цепочка взаимовложенных миров тянется без конца, ведь всякая теория ограничена и не может претендовать на описание природы «до бесконечности». С развитием науки непременно обнаружатся законы,



Неблизкие соседние участки раздувшейся вселенной расширяются («распухают») во все стороны. В каждом из таких участков — зародышевой фридмановской вселенной — может быть свой, отличный от других вакуум. Вселенная становится похожей на растрескавшееся и разбухающее во все стороны печеное яблоко. «Трещины» разделяют области с различным вакуумом.

труднения с объяснением свойств вакуума в космосе и так далее.

Теория Фридмана нуждается в дальнейшем усовершенствовании. А поскольку трудности этой теории, как правило, связаны с начальным периодом жизни вселенной, можно думать, что прежде всего следует уточнить описание свойств мира в окрестностях «особой точки» — в первые доли секунды после его рождения. Теория Фридмана и лежащая в ее основе общая теория относительности Эйнштейна имеют дело лишь с геометрическими свойствами природы. Никаких сведений о заполняющей пространство материи они не используют. Это оправданно на больших расстояниях, где гравитационные силы, определяющие метрику нашего мира, можно рассматривать отдельно от электромагнитных и ядерных взаимодействий. Но в микромире, где взаимодействия перемешиваются, такое приближение уже не верно. Там само пустое пространство зависит от свойств физических процессов. В нем постоянно происходят квантовые флуктуации — спонтанно рождаются и исчезают частицы, что и определяет основной, «нулевой» уровень мира — вакуум. Влияет это и на «ритм времени». В микромире пространство и время нельзя рассматривать отдельно от вещества. Можно думать, что вот в таком направлении и следует совершенствовать теорию Фридмана.

Сама по себе идея о тесной связи свойств пространства и времени со свойствами физических процессов далеко не нова. Знаменитый немецкий математик Бернгард Риман, которому мы обязаны созданием математической теории искривленных и многомерных пространств, высказал ее еще более ста лет назад. Эти убеждения разделял и Эйнштейн. Последние сорок лет своей жизни, большую ее часть, он целиком посвящал созданию единой теории электромагнитных и гравитационных сил. Однако экспериментальных данных, которые могли бы подсказать ему ведущую идею, в то время было еще недостаточно, а на основании одних только теоретических соображений построить новую теорию не удалось.

В поисках новой «теории мира»

Первый существенный шаг на этом пути сделал американский физик Алан Гут. Он обратил внимание на то, что если вселенная будет расширяться таким образом, что плотность ее массы все время остается постоянной, то формулы теории относительности приводят к выводу: скорость расширения будет расти пропорционально размеру вселенной. Чем больше вселенная, тем быстрее она «распухает». Такой процесс происходит настолько быстро, что вселенная почти мгновенно, всего лишь за 10^{-32} секунды, раздувается от микроскопического зернышка до чудовищного «пузыря» с радиусом на много-много порядков больше видимой нами вселенной.

Представьте себе арбуз, который мгновенно надувается до размеров Галактики. Раздувание «пузыря вселенной» еще грандиознее!

Можно предположить, что подобно тому, как это происходит с расширяющимся газом, температура

распухающей вселенной резко упадет и из первичной материи начнут выделяться кварки, глюоны и другие частицы «обычного» вещества с известными нам свойствами. Расширение вселенной замедлится, и дальнейшая эволюция каждого ее участка будет совершаться уже по «стандартному» сценарию Фридмана. Вселенная Гута оказывается практически бесконечной, а видимая нами часть пространства (то, что до сих пор считалось почти всей вселенной) — лишь ничтожно малая ее доля.

Предложенный Гутым сценарий развития вселенной, хотя и выглядел весьма «сумасшедшим» (разве может быть вещество, которое, расширяясь, не уменьшает своей плотности?!), позволял, однако, устранить практически все трудности теории Фридмана. В начале «эры быстрого раздувания» — этот термин сегодня используют все астрономы и физики — вселенная могла быть такой маленькой, что во всем ее объеме успело установиться равновесие — однородное распределение плотности, температуры и других свойств. Такого предположения нельзя сделать в теории Фридмана, где обратный пересчет от современных размеров вселенной приводит к выводу, что ее радиус всегда был слишком большим и взаимодействия не успевали передаваться с одного ее края на другой — край отодвигался раньше, чем до него доходила волна взаимодействия. Другое дело в модели Гута. Ведь видимая нами часть вселенной образуется там путем фридмановского распухания крошечного участка уже раздувшейся вселенной, и о ее начальных размерах можно делать различные предположения, в том числе — считать их очень маленькими.

Понятным становится и то, почему наш мир плоский. Он — лишь исчезающе малая точка в масштабах вселенной, а на малых расстояниях кривизна незаметна. Это подобно тому, как мы не ощущаем кривизну земного шара в нашей повседневной жизни.

Магнитные частицы-монополи, рождение которых предсказывается теорией на очень ранних этапах развития вселенной — значительно раньше рождения протонов, нейтронов и электронов, разбросаны по огромному объему раздувшейся вселенной, и вероятность найти их в видимой ее части неизмеримо мала.

Космологическая картина мира заметно прояснилась. Если бы вот только не гипотеза о расширяющемся веществе с постоянной плотностью... Как совместить ее с законами физики? Ведь ничего подобного нигде и никогда не наблюдалось. Даже дерзким на выдумки писателям-фантастам не приходило такое в голову! Пожалуй, только пустое пространство — вакуум — обладает необходимым свойством.

Помощь космологам пришла с противоположного полюса физической науки — из области элементарных частиц. В середине семидесятых годов группой американских и западноевропейских теоретиков была разработана теория, объединившая три типа сил — сильные ядерные, электромагнитные и слабые, ответственные за распады частиц и ядер. Теория предсказала существование нового класса частиц — так называемых

хиггсонов (по имени английского физика П. Хиггса, который первым стал изучать их свойства). Как говорит теория, эти частицы обладают двумя замечательными особенностями. Во-первых, они достаточно устойчивы только тогда, когда «сильная компонента» единого взаимодействия становится отличной от остальных: если же все три типа сил равноправны (это имеет место при очень высоких энергиях), хиггсонов практически нет — они распадаются, едва успев образоваться. Во-вторых, именно эти частицы, — иначе говоря, поле, квантами которого они являются, — в значительной степени определяют структуру, «консистенцию» и энергию вакуума. При этом увеличение хиггсова поля приводит к такой перестройке вакуума, что его энергия (нулевой «уровень» мира) понижается, а разность конечной и начальной энергий выделяется в виде массы и тепловой энергии элементарных частиц. Пустой мир заполняется веществом. Похоже на выпадение тумана или инея из прозрачного воздуха.

Это весьма грубая картина того, что происходит в действительности, но она позволяет наглядно представить себе суть дела. Обоснованием этих соображений занималась большая группа советских и зарубежных физиков, но основной вклад внесли теоретики Физического института имени П. Н. Лебедева Академии наук СССР Д. А. Киржниц и А. Д. Линде.

Так вот, расширение юной вселенной сразу после ее рождения привело к тому, что плотность массы в ней быстро упала почти до нуля. По оценкам Гута и Линде это произошло где-то на уровне 10^{-35} секунды. Пустая вселенная, как уже упоминалось выше, мгновенно начала раздуваться, увеличив свои размеры на десятки порядков. Температура ее быстро уменьшалась, и где-то ближе к середине эры раздувания она стала такой, что нарушилась симметрия взаимодействий и создались условия для интенсивного рождения хиггсонов. Это сопровождалось снижением энергии вакуума и соответственно выпадением («кристаллизацией») огромного числа протонов, нейтронов, частиц-гиперонов, различных типов мезонов. Вследствие изменения уровня вакуума средняя плотность свободной («плавающей» в вакууме) массы подскочила на сотню порядков — увеличилась в 10^{100} раз! Из вещества, которое возникло буквально из пустоты, в дальнейшем образовались все галактики, звезды, планеты окружающего нас мира. При этом в различных частях вселенной мог образовываться различный вакуум. Соответственно, различными там будут и основные физические законы.

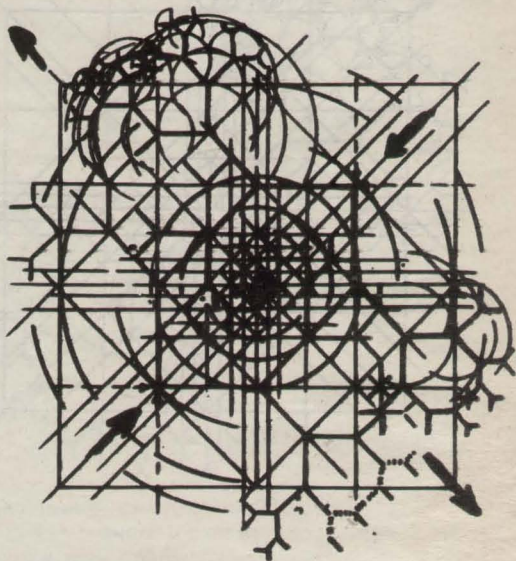
Каких только чудес не открывает физика!

Продолжительность эры быстрого раздувания составляла всего лишь около 10^{-32} секунды — трудно вообразимый миг, но он в тысячу раз дольше всей предшествующей жизни вселенной.

Подобно тому, как это всегда происходит при выделении из расплава более упорядоченной фазы, рождение частиц сопровождалось выделением тепла. (Вспомним, как зимой мы радуемся повышению температуры, когда на улице идет

снег!) К концу эры быстрого раздувания вселенная раскалилась настолько, что родившиеся частицы расплавились в кварк-глюонную плазму. Образовался громадный шар раскаленного вещества, точнее, «гроздь» огромного числа областей вселенных с различным вакуумом. Каждая из них как раз и есть тот горячий «праисторический мир» Гамова, в котором при дальнейшем уже сравнительно медленном расширении вселенной по стандартному фридмановскому сценарию «сварилось» окружающее нас вещество.

Теоретики обсуждают еще более совершенные космологические сценарии, в которых «гроздь» вселенных образуется раздуванием сверхмалых, порядка 10^{-33} сантиметра, пространственных «зернышек», возникающих в результате квантовых флуктуаций энергии и пространственно-временной метрики.



Это предмет только еще рождающейся квантовой космологии.

Во всех случаях новый космологический сценарий не перечеркивает и не отбрасывает теорию Фридмана, он включает ее как необходимый фрагмент, описывающий более позднюю стадию развития вселенной.

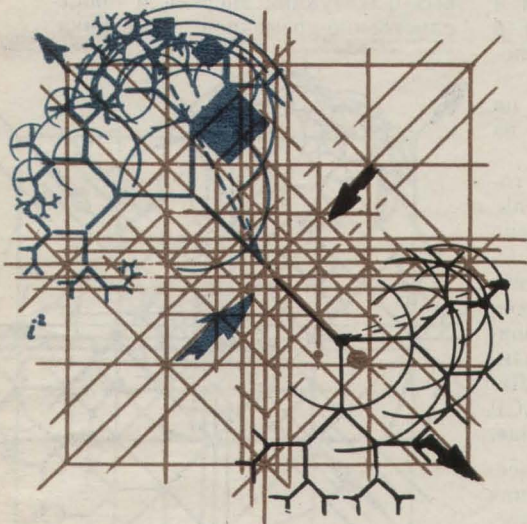
Самая сокровенная тайна природы

На временной оси вселенной разумная жизнь в окрестностях нашего Солнца занимает крошечный, едва различимый интервал. Наши знания простираются значительно дальше. Мы можем делать достаточно уверенные прогнозы на 10^{25} — 10^{30} лет в будущее и вплоть до 10^{-25} — 10^{-30} секунды от «начала мира» в прошлое. С помощью единой теории сильных, электромагнитных и слабых взаимодействий можно рассматривать еще более широкий интервал — приблизительно от 10^{-40} секунды до 10^{100} лет. Полторы сотни порядков! Правда, надежность предсказаний на краях интервала значительно снижается.

Если в единое взаимодействие включить еще и гравитационные силы, то тогда удастся дотянуться до времен порядка 10^{-43} секунды, когда вселенная была квантовым объектом. К сожалению, теория «суперполя», которая реализовала бы давнюю мечту Эйнштейна о построении единой теории всех известных нам сил природы, находится пока еще в младенческом возрасте.

Что было еще раньше, как произошло рождение вселенной — об этом можно лишь гадать. Это тайна тайн. Остается только утверждать, что материя заведомо не могла возникнуть «из ничего» и рождению «нашего мира» предшествовали какие-то другие его состояния, хотя весьма вероятно, что понятия временного порядка — «следовать» и «предшествовать» — в таких особых состояниях материи просто не имеют смысла.

Была надежда получить сведения об «окрестностях» «начала мира», заглянув за край фридмановской вселенной, на расстояния порядка 10^{23} километра, где находятся разлетающиеся осколки ее горячей фазы. Однако модель раздувающейся вселенной убеждает в том, что там мы заметим лишь следы повторного разогрева вселенной. О



том, что было раньше, может сказать пока только теория.

А она подсказывает нам удивительные вещи! Например, единая теория «суперполя» становится замечательно последовательной и изящной, если допустить, что на расстояниях порядка 10^{-33} сантиметра, а именно такой была вселенная в возрасте 10^{-43} секунды, пространство-время становится десяти- и одиннадцатимерным. «Лишние» шесть-семь измерений имеют очень большую кривизну, и размеры вселенной по этим направлениям чрезвычайно малы. Эти направления замыкаются в микромире, и мы их не замечаем. Образно говоря, наш мир представляет собой поверхность длинного и тонкого десяти- или одиннадцатимерного стержня, точнее проволоки, растянутой по четырем известным нам пространственно-временным измерениям и очень тонкой по остальным.

Более того, вследствие квантовых флуктуаций размерность мира может изменяться. В принципе (страшно сказать!) стать дробной, иррациональной и даже комплексной.

Вселенная необычайно сложна по своей структуре: многоэтажная, возможно, с переменной размерностью, взрывающаяся и плавно эволюционирующая из одной своей формы в другую. Здесь нас ждет еще немало непознанного и диковинного. ●

Вопросы, о которых идет речь в статье, очень сложны. Читателю, желающему более подробно познакомиться с деталями, можно рекомендовать статьи автора в «Знание — сила» № 12 за 1977 год, № 7 за 1982 год, № 6 за 1984 год и книгу Р. Подольного «Нечто по имени Ничто» (Москва, 1983 год).

Спасает нырятельный рефлекс

В начале 1974 года многие телеграфные агентства сообщили о необычайном случае, произошедшем с пятилетним мальчиком Вегардом Слеттемуеном из норвежского города Лиллестрема. Играя, он вышел на лед реки, провалился и утонул. Только через 40 минут аквалангисты достали из воды ребенка. А еще спустя 20 минут, когда врачи, почти не надеясь на успех, стали делать искусственное дыхание и открытый массаж сердца, у малыша появились признаки жизни. Двое суток Вегард был без сознания, а потом открыл глаза и спросил: «А где мои очки?» Почти часовое состояние клинической смерти не вызвало у него нарушения деятельности головного мозга.

Этот уникальный в истории медицины факт вызвал среди специалистов настоящую сенсацию. Ведь считалось, что срок пребывания утонувшего под водой, после которого практически еще возможно оживление, колеблется в пределах 6—12 минут. Даже если изредка и удавалось по истечении этого срока вернуть человека к жизни, он получал необратимые повреждения головного мозга.

В чем же дело, как объяснить этот феномен? Врачи высказали предположение, что мальчика спасла резкая гипотермия (понижение температуры): вода, в которую он попал, не превышала плюс трех градусов Цельсия. Переохлаждение уменьшает потребность организма в кислороде, в результате чего необратимые повреждения мозга происходят значительно позже. Однако подобная гипотеза не удовлетворяла медиков, так как далеко не полностью объясняла чудесное возвращение к жизни Вегарда.

В марте 1975 года восемнадцатилетний американец Брайен Канингхем вместе со своей машиной провалился под лед. Почти 38 минут он находился под водой, но тем не менее благодаря многочасовым усилиям врачей был спасен. Этим происшествием заинтересовался американский ученый Мартин Немиро из Мичиганского университета. Ему удалось установить, что утонувшего, находившегося долгое время под водой, помогают вернуть из небытия два фактора — нырятельный рефлекс и холодная вода.

Доктор Мартин Немиро объясняет это следующим образом. Рефлекторная задержка дыхания при погружении в холодную воду вызывает у человека феномен замедленной деятельности сердца, иначе говоря — брадикардии. Происходит это автоматически, поэтому

его называют еще нырятельным рефлексом. При этом остающаяся еще насыщенной кислородом кровь перестает поступать к охлажденным тканям кожи, скелетным мышцам и другим органам, способным без вреда для себя продолжить длительное время переносить «голодный паек». Она вся устремляется к жизненно важным центрам организма — головному мозгу и сердцу. Клетки их при таком режиме не погибают в течение нескольких десятков минут!

Открытие американских ученых в корне изменило подход к оказанию неотложной помощи людям, утонувшим в холодной воде. И действительно, в последнее время оно помогло врачам спасти от неминуемой, казалось, гибели еще нескольких «безнадежных» пострадавших.

Небезынтересно отметить, что, по мнению филаделфийского врача Майкла Дэвинсона, феномен брадикардии, который по эволюционной цепи был передан ныряющими млекопитающими человеку, особенно сильно сохранен у детей.

МАГАТЭ — против плодовой мухи

МАГАТЭ — Международное агентство по атомной энергии, организация, занимающаяся исследованиями в области производства ядерной энергии и другими смежными проблемами. В последние несколько лет ее сфера деятельности существенно расширяется, например, МАГАТЭ принимает активное участие в поисках воды в засушливых районах. Недавно МАГАТЭ приступило к уничтожению средиземноморской плодовой мухи в Египте. Муха эта поражает citrusовые и косточковые плоды во всех районах Египта и существенно ограничивает расширение плодовых плантаций, да к тому же снижает качество фруктов. Но как же можно справиться с этой мухой и при чем здесь агентство по атомной энергии? Оказывается, оптимальный способ борьбы с ней — стерилизация насекомых. Вначале сооружается установка для массового разведения этой самой плодовой мухи; строить ее будут полтора года, зато потом она сможет выпускать до миллиарда мух в неделю. Причем с помощью радиоактивных излучений все эти мухи будут стерилизованы, то есть не способны производить потомство. После того как это почище бесплодных мух выпустят на плантации Египта, род их прекратится. И произойти это должно не более чем за четыре года. Метод был опробован на итальянском острове Капри, а также в Мек-

сике. Всюду он сработал очень эффективно — муха исчезла.

Полупланета-полузвезда?

Американские астрономы Фрэнк Лоу и Дональд Маккарти из Аризонского университета, изучая инфракрасное излучение звезды VB8, установили, что у нее есть спутник — одно ранее не известное небесное тело, также излучающее в инфракрасной части спектра.

VB8 принадлежит к самым слабосветящимся и холодным звездам, известным науке в настоящее время, ее излучение составляет около одной стотысячной излучения Солнца. Хотя расстояние до нее — всего 21 световой год, яркость ее в 10 тысяч раз меньше, чем та, при которой можно было бы наблюдать звезду невооруженным глазом. Температура этого небесного тела не превышает 2400 градусов Кельвина. Поэтому VB8 относят к классу «красных карликов».

Было известно, что VB8 входит в состав «трио»: она вращается вокруг общего центра с еще двумя звездами, каждая из которых на три порядка ярче, чем она. Теперь аризонские астрономы пришли к выводу, что эта звезда имеет спутник, масса которого настолько мала, что на нем уже не могут происходить ядерные реакции, вызывающие у звезд их яркое свечение.

Первоначально было высказано предположение, что это планета, а не звезда. Возможно, первая, открытая вне нашей Солнечной системы, так как предыдущие сообщения о таких объектах все еще нуждаются в подтверждении. Однако затем исследователи пришли к мнению, что это, скорее, нечто среднее между звездой и планетой.

Очевидно только, ее инфракрасное излучение возникает не благодаря ядерным реакциям, а выделяется при сжатии, уменьшении объема этого небесного тела. Подсчеты показали, что несмотря на относительно малый объем, это тело все же в 30—80 раз превосходит своей массой Юпитер — крупнейшую планету нашей Солнечной системы.

До сих пор вне нашей системы ученые знали лишь один инфракрасный астрономический объект столь небольшой массой — LHS 2924; его и звали соответственно: «коричневый карлик». Масса этого «карлика» близка к пятидесяти массам Юпитера.

Новооткрытое тело, очевидно, принадлежит к необычному классу — полувзвезд-полупланет и требует к себе большого внимания астрономов.

«Затем, что ветру и орлу и сердцу девы нет закона»

Доктор физико-математических наук, профессор Альберт Макарьевич МОЛЧАНОВ — руководитель Научно-исследовательского вычислительного центра в биологическом городке Пушкино и организатор ежегодных математико-биологических школ. Одна из важных тем его научной деятельности — взаимодействие математики и биологии, поиск биологических задач, созревших для математического моделирования. Публикуемая беседа Альберта Макарьевича с нашим корреспондентом Т. ЧЕХОВСКОЙ состоялась после доклада А. М. Молчанова на одной из таких школ, в котором он представил слушателям ряд новых для биологии математических моделей.

1. У биологов, как у всех на свете, есть свои трудности, и мы, математики, пытаемся им помочь, для чего строим математические модели биологической реальности. К сожалению, взаимодействие биологии и математики хоть и давнее, но спорадическое. Впрямую, то есть с помощью строгих формул, ни одну из серьезных биологических проблем мы решить не умеем.

Исконный прямой язык математики, аналитический метод, оказался неприменимым к таким сложным, подвижным объектам, как биологические системы, обладающие огромным количеством внешних и внутренних связей (подобно тому, как неприменим он к расчету, например, поведения отдельных молекул газа в классической газодинамике). Аналитическим путем были обреты лишь редкие находки, отдельные «алмазы», а единой системы представлений создать так и не удалось.

Развитие вычислительной техники породило всплеск надежд на прямо противоположный подход — имитационное моделирование. В могучую ЭВМ, снабженную «языком высокого уровня», загоняют огромное количество информации и... Ничего особо выдающегося. Опять отдельные успехи. Причина понятна: параметров прорва, а известны они весьма приблизительно. Приходится считать варианты, а это задача «на перебор». Потребные времена (даже в простейших задачах) превышают время существования Земли. Вычислениям приходит конец, а числам нет конца. Возникла понятная идея сочетать эти подходы. Цель выслений — озарение, а не числа. Наметилось даже конструктивное предложение — начать с анализа стационарных режимов.

И вот тут началось самое главное — стало совершенно ясно: нормальный режим работы биологической системы, тот, что мы называли бы стационарным режимом, вовсе не похож на стационарный режим работы простых физических или химических систем. Простая система определена одним своим состоянием. Сложные же системы не согласны застревать в каком-то одном состоянии. Я не противопоставляю в данном случае биологию современной физике или экономике — и там и тут (в современном понимании) все системы сложные. Я противопоставляю старую физику новой биологии и старую физику новой физике. Но поскольку математика пока работала в основном с физикой, то возникает кажущееся противопоставление физики и биологии.

2. Так что же произошло? Раньше стационарные режимы в нашем представлении выглядели как точки, другими словами, как постоянные состояния — покой, равновесие: «стол стоит», «камень летел, летел, упал, свалился в лужу», «Волга унесла лед в Каспийское море» и т. д. В крайнем случае эти режимы виделись как состояния равномерного движения: «Поезд движется по рельсам с заданной скоростью», «Волга впадает в Каспийское море».

Мы хорошо знали: «после зимы всегда наступает весна». Лукавый совет Ходжи Насреддина — забыть о том, что верен и противоположный закон, — успешно препятствовал постиже-

нию роли периодических режимов. Еще семнадцать-восемнадцать лет назад на первом «колебательном» симпозиуме в Пушкине мы, предводимые Симеоном Эльевичем Шнолем, страстно сражались за «колебательную» идеологию против идеологии стационарной. Теперь эти семнадцать лет прошли, предельные циклы стали привычкой, ими, что называется, пыль подметают, все здесь устоялось, стало привычно и даже уже не модно.

Таким образом, на наших первых математико-биологических школах мы очень ограничивали угол зрения, рассматривая лишь такие задачи, на которые у нас были готовы ответы, взятые из физики. Шуба, в которую мы пытались укутать биологию, была с чужого плеча, и мы думали, что нас вполне устроят объяснения в физических терминах. Типичная модель того времени — знаменитая модель Вольтерра, формализующая отношения хищника и жертвы в популяции. Модель эта возникла много раньше, но была образцом в наших поисках начала семидесятых годов. Еще более характерна в этом смысле моя собственная модель иммунитета. Андрей Николаевич Колмогоров однажды подчеркнул это: она очень точно соответствовала состоянию умов и дел, ибо отражала стремление объяснить биологические системы в терминах двух противоборствующих начал.

Характерный эпизод. В один прекрасный момент стало понятно, что моя модель точно эквивалентна модели механической системы с трением. Однако в моем случае появилось отрицательное трение, что в механике организовать, как известно, сильно затруднительно.

В биологической же модели все это выглядело совершенно естественно: сильные микробы дают эффект, аналогичный отрицательному трению, — они побеждают иммунитет (это соответствует расквашке системы), а слабые — положительному трению, то есть иммунитет срабатывает как надо и система уравнивается.

Жизнь нас давно научила, что один и тот же динамический тип поведения системы может реализовываться на совершенно разных уровнях организации, в совершенно разных реальных условиях. И это давнее понимание постепенно начало нам указывать очень важный ориентир. Одни и те же типы движения (поведения) можно реализовать на многих, а правильнее — на всех без исключения уровнях структурной организации («от протона до Платона»). Именно в таких ситуациях проявляется отчетливо, что математика — не просто язык, а способ мышления, и что наука, овладевая им, становится, тем самым, более зрелой. (Мысль, конечно, не новая, но каждому поколению ученых она, как любовь, приходит впервые.)

Но и понимания «колебательности» мира сейчас уже мало. Мы уже точно знаем, что реальные системы не только в постоянном стационарном режиме не живут, но даже и в колебательном долго существовать не согласны. Они оказались гораздо сложнее. Я говорю о так называемых «режимах с перемешиванием».

...Но повторяется все та же история. Поскольку режимы эти сложные, непонятные, то сначала их старались не замечать. Знаете притчу: девочка умела считать до двух, а ей предложили сосчитать три ложки, она решительно отодвинула одну — уберите эту ложку, она грязная. И вот эти системы замечали в дальний угол, знать о них не хотели и очень хорошо обходились в технике и даже в физике (до поры до времени) теми, что были в обиходе. И вот сейчас нужно переосмысливать свое отношение к этим режимам с перемешиванием. Мы уже понимаем, что без таких режимов не обойтись. И теперь рассуждаем приблизительно так: да, это та цена, которую приходится платить за то, что имеешь дело с Жизнью.

3. Что же это такое — режим с перемешиванием? В физике есть понятие «абсолютно черное тело». Для него строят обычно такую модель: берется полость с зеркальными внутренними стенками и с маленькой дырочкой. Луч света,

который попадает сквозь эту точечную дырочку, очень надолго застревает внутри полости. Он отражается стенками, и ничтожно мала вероятность того, что он вырвется наружу. Дырочка при этом является моделью абсолютно черного тела, а то, что происходит внутри полости, и есть режим системы с перемешиванием. Пример этот, правда, очень частный и не обладает некоторыми важными особенностями настоящих режимов с перемешиванием, но некоторое представление о них он дает.

Другой пример: абсолютно гладкий бильярд без луз и шар без трения. Однажды запущенный на поверхность бильярда, шар в конце концов «зацепил» бы каждую точку этой поверхности.

В общем виде слово «перемешивание» означает, что траектория (изменения, движения, развития элементов) системы заполняет целиком (точнее, всюду плотно) некоторый объем ее фазового пространства — зону перемешивания.

Следует, видимо, пояснить, что такое фазовое пространство, хоть сделать это и нелегко, ибо мы привыкли к геометрическому пространству. Но уже на интуитивном уровне легко понять, что состояние любого явления, объекта, частицы определяется не только тем, в какой точке геометрического пространства они находятся в данный момент, но и тем, скажем, с какой скоростью они движутся. Качели находятся внизу, где они будут через секунду? Вопрос плохо поставлен, скажете вы и будете правы. Я ведь не сказал, насколько развеселился качающийся. На техническом языке: только координат мало, задайте импульс.

Так вот, многие относятся к этим режимам как к каким-то выродкам, как к чему-то неприятному, что, к сожалению, встречается. Интерес к ним пока в основном лишь сенсационно-скандальный. Я думаю, что наступила пора загворить в точности наоборот. Но для начала задать себе вопрос: а зачем это нужно? Есть ли здесь что-нибудь конструктивное, важное для отношений математики с биологией или это лишь очередная мода — случайный эпизод развития нашей науки?

Я приведу самый простой пример из возможных. Возьмем некую систему, например наш организм. Он живет в переменной среде с суточной, сезонной и еще многими другими периодичностями. Особенно внутренними. И вот можно завести для себя суточные часы и носить их на руке. Можно — сезонные часы, смена одежды вполне может послужить такими «часами». А можно избрать еще какие-нибудь смены активностей, например активность соседа, который периодически жужжит дрелью за стеной, или еще что-нибудь подобное. Словом, на каждое циклическое явление, происходящее с нами, можно завести отдельные часы. Совсем как сейчас в нашем доме в каждом бытовом приборе есть свой электромотор. Но, может быть, стоит осуществить вековую мечту домохозяйки и иметь один электромотор на все случаи домашней жизни?

В системах с перемешиванием запасены впрок все нужные нам «часы», подобно тому как в конструкции ЭВМ предусмотрен один универсальный (высокочастотный!) генератор, от которого получают весь набор частот, необходимых для управления многочисленными узлами и устройствами. Вот и в живых системах — если мне нужно пять определенных режимов, я ставлю пять отдельных фильтров частоты и от одного источника с широким спектром буду иметь пять будильников, которые будут меня поочередно предупреждать о том, что надо встать, лечь, поесть и т. д.

На самом деле мы еще не знаем, для чего реально такие системы запасены в организме, в популяции, в биоценозе. Больше того, никто определенно не знает, имеются ли они — системы, работающие точно по этому принципу. Еще три года назад в ответ на этот вопрос каждый математик бы сказал: конечно, ничего подобного нет. В биологии есть периодические системы

с предельными циклами, сказал бы он, но никаких режимов с перемешиванием нет и быть не может. А сейчас мы говорим: может быть. Через три года (тут, возможно, я погорячился: может быть, и через четыре...) скажем: конечно же, каждая система так работает. А то, что мы раньше считали отдельными периодическими режимами, это же только дополнительный «фильтр». И будем указывать, какой это «фильтр» и из какой системы он выделяет данный режим.

На сегодня, во всяком случае, можно сказать, что фронт здесь прорван. Физики уже вынуждены были обратиться к таким режимам. Например, проблема термояда упирается в то, что система эта локально неустойчива. Во всех точках все «рассыпается». И там, в физике, режим с перемешиванием выглядит не просто как гадкий утенок, а прямо как злой дух, как черт в табакерке... Поэтому понятно, что отношение к такому сложному объекту тоже сложное.

Но одно ясно до прозрачности — изучать их надо и именно в связи с биологическими системами, тут сомнений нет. Это понимают многие. Но умеем ли мы это делать? Нет, не умеем. И в этом состоит главная проблема сегодняшнего дня.

4. Попробуем прощупать нашу тему ассоциативным путем.

Я убежден, что Пушкин воспринимал жизнь в такой ее цельности, до которой нам (в науке!) еще расти и расти. Вот например:

*Зачем крутится ветер в овраге,
Подъемлет лист и пыль несет,
Когда корабль в недвижной влаге
Его дыханья жадно ждет?
Зачем от гор и мимо башен
Летит орел, тяжел и страшен,
На черный пень? Спроси его.
Зачем арапа своего
Младая любит Дездемона,
Как месяц любит ночи мгла?
Затем, что ветру и орлу
И сердцу деви нет закона.
Гордись: таков и ты, поэт,
И для тебя условий нет.*

Рискуя вызвать всеобщее негодование, скажу, что в этих строках заключена четкая программа сегодняшней науки, — ведь «вне закона» объявлены газодинамика, метеорология, этология и психология. Мне кажется, что Пушкин думал на эту тему всерьез, в самых содержательных терминах. Что же объединяет эмоционально (для Пушкина) эти разнородные объекты? Еще вчера мы бы ответили, без тени сомнения: конечно, случайность, непредсказуемость. Сегодня мы уже вправе задать вопрос: а может быть, локальная неустойчивость при устойчивости в целом — определяющее свойство режимов с перемешиванием? Конечно, перед нами совсем иного рода взгляд, совсем другая система образов, совсем иной строй мыслей. Но проблема поставлена во всей остроте.

Сохранять «паучью» серьезность — смертный грех рядом с Пушкиным. Вспомним поэтому другое:

*Саранча летела, летела
И села, сидела, сидела,
Все съела
И вновь полетела.*

На научном языке перед нами фазовый переход в сложной — популяционной — системе, то есть в стае саранчи. В местах выплода саранчи особи сначала друг другу не мешают, так как радиус зоны их активной деятельности меньше расстояния между ними. Потом они подрастают, начинают ползать активнее и сталкиваются. К этому моменту у них вырастают крылья. Они начинают припархивать над землей, возникает клубящееся облако, и в это время откуда-нибудь порыв ветра, более сильный, чем все предыдущие, эту тучу поднимает и... больше остановиться она уже не может. Каждая особь, стиснутая с боков и подпираемая сзади, лишена свободы, и все вынуждены лететь в одну сторону, в одном направлении. Это и есть фазовый переход — хорошая аналогия с фазовым переходом, то есть внезапным изменением состояния в физике: достаточно бросить крупинку чего угодно в переохлажденный расплав, и происходит мгновенная кристаллизация по всему его объему.

В стае саранчи работает совершенно автоматический, детерминированный механизм: стая садится лишь тогда, когда оголодала до невозможности лететь, и взлетает, когда, подпитавшись, вновь становится активной. И это тоже система с перемешиванием, но несколько другая — в целом детерминированная — с локальным перемешиванием, ибо оно действует в данном случае только на уровне пространственно близких особей, подобно тому, как молекулы газа в микроскопическом объеме ведут себя «случайно», но «случайно» соберутся в одной половине комнаты, они, как известно, не могут.

Другой пример. Люди, долго и трудно работавшие, знают одно характерное состояние. В какой-то момент этой работы наступает вечер, когда тебе вдруг становится все ясно. Часиков этак в десять садишься и начинаешь строчить. Доказываешь теорему, создаешь системы, на ходу выдумываешь идеи. Все великолепно. А потом наступает утро, внутренний ревизор вступает в права. Смотришь на всю эту ночную писанину и удивляешься хаосу, царившему в голове.

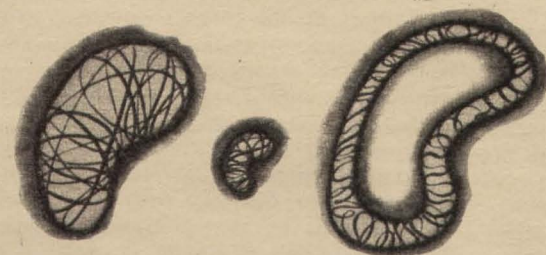
Для математика этот «ночной» способ мышления — модель системы с перемешиванием, и понятен его глубокий смысл — поиск. Когда же возникает самоконтроль, то, с точки зрения системщика, «включается» трение, амплитуда поисковой «болтанки» уменьшается и мышление выходит на некий «стационар». Утро вечера мудренее.

Еще пример — на этот раз строки Майкова:

*Осенние листья по ветру кружат,
Осенние листья в тревоге вопят:
«Все гибнет, все гибнет! Ты черен и гол,
О лес наш родимый, конец твой пришел.
Не слышишь тревоги их царственный лес.
Под темной лазурью суровых небес
Его сплелись могучие сны,
И зреет в нем сила для новой весны.*

Листья — это замечательная вещь. Они заняты не только фотосинтезом. Ведь у дерева нет органов очищения, и они — деревья — поступают следующим образом: продукты метаболизма скапливаются в листьях, и дерево их сбрасывает, чтобы освободиться от ненужного. В средней полосе листья сбрасываются сезонно, а в тропиках — непрерывно, там система с перемешиванием действует отчетливее.

Этот пример показывает, кстати, что периодический режим (сезонный) вовсе не такой уж чисто периодический. Наиболее правильно представлять его себе, как узенькую полоску вдоль идеализированного предельного цикла, внутри которой происходит перемешивание.



Зона перемешивания.
Маленькую зону перемешивания мы считаем стационарным состоянием, узенькую — предельным циклом.
И ветреная Земфира, и верная Дездемона — все это жизнь.

Единая модель вырождается для наших широт в предельный цикл и распадается до зоны перемешивания в тропическом лесу.

Я не случайно набрала все эти примеры. Тем самым я пытаюсь воссоздать атмосферу поиска тех объектов, тех ассоциаций, среди которых нам предстоит работать. А мы, я думаю, находимся на пороге нового уровня понимания, нового интеллектуального пространства.

5. Чтобы осознать, что это за порог, — немного истории.

Пропуская ряд великих, перейдем прямо к Лапласу, которому постоянно достается за «лапласовский детерминизм». Действительно, он написал «ту самую» фразу: «Ум, который знал бы все действующие в данный момент силы природы, а также относительное положение всех составляющих ее частиц, и который был бы

достаточно обширен, чтобы все эти данные подвергнуть математическому анализу, смог бы охватить единой формулой движение как величайших тел Вселенной, так и ее легчайших атомов; для него не было бы ничего неопределенного, он бы одинаково ясно видел и будущее и прошлое». Эта фраза теперь начертана на знамени детерминистов и является выражением идеологии аналитического метода.

Понятие же вероятности Лаплас связывал не с принципиальными свойствами природных объектов, а с нашим незнанием, с человеческой ограниченностью. Тем не менее именно в теории вероятностей Лаплас внес крупнейший вклад: после знаменитой «Небесной механики» (из нее и взята «та» фраза) второй его не менее значительный труд — «Аналитическая теория вероятностей».

Лаплас был действительно великим исследователем. Его «Теория вероятностей» — великолепный пример того, что такое умение думать, умение строить контрпримеры своим собственным умозаключениям. Я приведу лишь один случай. Лаплас среди других своих работ провел такую: он установил знаменитое демографическое число — большую долю мальчиков среди новорожденных. И у него все хорошо получалось, за одним исключением: по Парижу оказалось наоборот — число девочек превышало число мальчиков. Я знаю немало людей, которые бы постарались эту цифру из статистики вычеркнуть. «Выпадает точка», подумаешь! Вот в этом и состоит разница между исследователем честным и исследователем великим. Лаплас добрался до истины. Он установил, что цифра, приводимая в книгах записи, — это не число рожденных, а число зарегистрированных детей. А это — не одно и то же, потому что в данные по Парижу входили подкидыши, население же окрестных сел предпочитало подкидывать девочек. Лаплас учел эту поправку, и все стало на свои места. И то, что было главным упреком, стало главным подтверждением исследования. Одновременно оно стало и хорошим подтверждением краеугольного камня теории вероятностей — закона больших чисел.

Перенесемся к следующему акту этой драмы — драмы идей, который разыгрался уже в наше время и связан с именами Андрея Николаевича Колмогорова, Бориса Владимировича Гнеденко (безгранично делимые законы), но прежде всего — с именем Александра Яковлевича Хинчина. Именно Хинчин осознал, что закон больших чисел можно применить не только к числам, но и к функциям, то есть к отношениям между числами. Тем самым традиции современного математического аппарата теории вероятностей Хинчин соединил с традицией статистической механики, то есть механики, которой подчиняются большие группы частиц (подобно все тем же молекулам газа).

Мне посчастливилось в 1951 году слушать уникальный курс Хинчина «Математические основания статистической механики». Даже сегодня он производит сильное впечатление экономностью математических средств и глубиной результатов. Но еще сильнее было эмоциональное воздействие одной фразы Александра Яковлевича: «Я намерен самое слово «вероятность» изгнать из своего курса». Этот лозунг имел даже спортивный оттенок: дескать, есть круг задач, связанных с вероятностью, со статистикой, но материал во всем этом не нуждается. У него есть и другие возможности для реализации, и само изложение может вообще не касаться никаких вероятностей... Оказывается, если говорить на одном языке, то мы будем иметь дело со средними вероятностями, со случайными величинами, предельным законом — со всем необходимым джентльменским набором понятий теории вероятностей и с соответствующим кругом идей. Но где-то в другом уголке математики тот же математический аппарат, те же теоремы звучат иначе, на другом языке, хотя их содержание одно и то же. И это очень увлекательно, ибо убеждает, что есть некое зерно проблемы — или круга проблем, — которое не зависит от языка, не зависит от реализации.

Итак, есть единая — равнодушная — природа (которой нет дела до наших недоумений и терзаний) и два языка описания: строгий — детерминистичность и стохастический, вероятностный язык. Какой из них правилен? Вот

еще один хороший пример плохого вопроса. Эти два языка равноправны и равносильны. Конечно, для эскимоса Южный полюс лежит на краю Земли. Но ведь мы уже знаем, что верен и противоположный закон.

Хинчин последовательно «выводил» детерминизм целого из частей, а полустолетием раньше А. Пуанкаре впервые обнаружил стохастичность в детерминированных системах — гомоклинические структуры. Из них-то и вылупились гадкие утята — «режимы с перемешиванием». Их главное свойство — устойчивость в целом, при неустойчивости в каждой точке.

Взгляни: под отдаленным сводом
Гуляет вольная луна;
На всю природу мимоходом
Равно сиянье льет она.
Заглянет в облако любое,
Его так пышно озарит,
И вот — уж перешла в другое.
И то недолго посетит.
Кто место в небе ей укажет,
Промолвя: там остановись!
Кто сердцу юной девы скажет:
Люби одно, не изменись?



Локальная неустойчивость.
«Жидкий объем» ABCD сохраняется.
Ближние точки (А и С) расходятся,
а далекие (В и D) сближаются.

6. В чем же смысл всей этой сложности? В том, чтобы жить.

Чтобы любая сложная система могла существовать, надо избежать окостенения, а любые стационарные системы, сводящиеся в конце концов к точке, в сущности — смерть. Даже в самых примитивных ее формах жизнь начинается лишь тогда, когда есть хоть какая-то мобильность, свобода, поиск. Заметьте, все эти слова с разных сторон определяют одно и то же свойство развивающейся системы — ее неакостенелость.

И вот тут мы оказываемся между Сциллой и Харибдой. С одной стороны, жизнь «не кисельна», по выражению Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского, но, с другой стороны, она лабильна. Она не твердая, она не жесткая, она не мертвая. И как же из этого противоречия выходить? Похоже, идеи систем с перемешиванием — ключ к пониманию (математиком) жизни. К эмоциональному пониманию — еще не к решению проблемы. Дом строится сначала в голове и лишь потом — в реальности.

Чтобы не быть голословным, один пример: в популяционной генетике есть знаменитая фундаментальная теорема естественного отбора — теорема Фишера. Она говорит: если у вас есть популяция, то генная структура ее меняется таким образом, чтобы оказаться в точке максимальной приспособленности. В эту теорему многие верят до сих пор. Все, конечно, понимают, что максимальная приспособленность имеет смысл лишь для неизменных условий. Ну и говорится так: да, любая реальная система существует в ситуации изменяющейся. Но изменяющейся **медленно**. И точка наибольшей приспособленности популяции обычно медленно ползет в соответствии со столь же медленно изменяющимися внешними условиями. И генная структура — за нею. И вроде все получается хорошо.

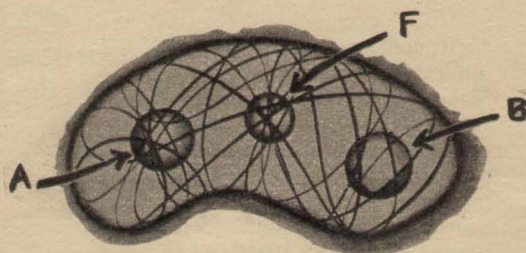
Но ведь это все равно означает смерть. Это все равно потеря приспособленности. Ведь система, дойдя до «точки» (достигнув, другими словами, «высшего совершенства»), уже далее почти не изменяется и никак не сможет быстро отреагировать на **быстро** изменившуюся ситуацию. А ведь известно, что в реальности она еще как реагирует, например, даже при самых сильных эпидемиях чумы население никогда не вымирало целиком.

В этой ситуации следует представить себе дру-

гой механизм. В любой постоянной среде, согласно теореме Фишера, популяция в конце концов оказывается в точке наибольшей приспособленности именно к этой среде. Но... добавим в эту систему еще одну новую переменную. Быстро «сваливаясь» в фишеровскую точку по старым переменным, наша система медленно ползет по новой. В качестве этой переменной величины можно выбрать, например, индивидуальные свойства особей популяции. «Медленно ползет» — в данном случае будет означать, что большинство членов популяции по своим качествам соответствуют точке приспособленности, но тем не менее всегда есть и особи, расположенные по всему жизненному пространству вида. (В основном «сидят в норе», но изредка «убегает далеко», «на разведку»... в пространстве генотипов.) И вот если внешние условия изменились резко, то большинство популяции вымрет, потому что к новой ситуации они не приспособлены. Но то небольшое число особей, которое в этот момент случайно (так говорили вчера, а сегодня я скажу: в результате перемешивания как метода отслеживания) окажется в новой «хорошей» точке, даст начало новой популяции.

Правда, генетики нечто подобное утверждали всегда, следуя своим наблюдениям и противоречия теореме Фишера, хотя и признавая ее на словах. При новом же подходе появилась возможность в рамках единой модели понять и правило, и исключение. Она оказывается цельным отражением того механизма, что помогает популяции выжить, обеспечивая для нее «ощупывание» всего ареала, отслеживание любой ситуации. И тогда, хоть особи смертны, популяция оказывается бессмертной (в масштабах жизни одного поколения). Локально неустойчивая, система устойчива в целом.

Можно пойти еще чуть дальше. Иногда при нескольких измененных внешних условиях «отслеживание» фазового пространства популяционной системы приводит к тому, что в нем образуется несколько областей, похожих на фишеровскую стационарную точку, в них система задерживается дольше, чем в обычной точке, хотя и заметно меньше, чем в фишеровской. В реальности же это выглядит так: если считать, что фишеровская точка соответствует образованному виду, то в квазифишеровских точках образуются популяции, подвиды, которые еще не стабильны, еще не определились окончательно. И не исключено, например, что такое истолкование могут иметь любопытнейшие вещи, которые рассказывал о пресноводных рыбах биолог Михаил Валентинович Мина (а он рассказывал о том, что у рыб рек и озер нередко не наблюдается четко разграниченных видов). Поэтому системы с перемешиванием оказываются одним из подходов к проблеме видообразования.

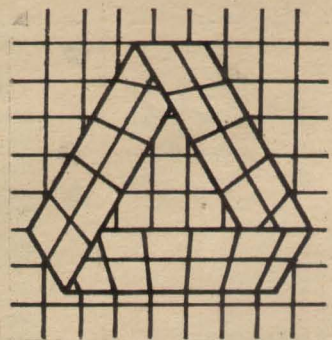


Неоднородность.

В зоне перемешивания система движется быстро, существенно замедляясь вблизи точки А и подолгу «застревая» вблизи точки F. В большинстве наблюдений получится F (с некоторым разбросом), изредка А. Мы как хорошие экспериментаторы «выпадающую» точку А из статистики, конечно, выбросим. Рассказывают, что некий энтомолог топтал ногами бабочку, приговаривая: «Будешь мне портить хороший вид». Бабочка была из А.

Модель, о которой я рассказываю, еще не построена. Это предсказание возможности существования такой модели. И это мне даже больше нравится, чем рассказывать о результатах готовых исследований. Это попытка показать, как, владея только идеологией, чисто математическими средствами, можно сформулировать задачу и даже предсказать результат.

Таким образом, мы все яснее понимаем, что это такое — нормальное поведение нормальных развивающихся живых систем.

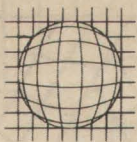


Сюрпризы радиолокации

«Глаз тайфуна»... Опытный капитан знает, чем грозит судно эта центральная зона тайфуна, где ветер — тихий и ласковый, а волны лишь слегка покачивают судно. В любой момент все может измениться: бешеный напор ветра накренит корабль, огромные волны ударят в его борт... Величественный лайнер может превратиться в беспомощную игрушку стихий. Как же происходит эта почти мгновенная смена погоды, что творится на границе раздела двух стихий — водной и воздушной? Как происходит энергетическое взаимодействие океана и атмосферы? Чтобы получить ответы на эти вопросы, ученые Института радиопрофики и электроники АН УССР изучают радиолокационные изображения поверхности Тихого океана, полученные со спутника «Космос-1500». Его радиолокационная система дает полюсу обзора около 500 километров. Изображение получается благодаря избирательному рассеянию радиоволн поверхностью океана.

Не менее интересные изображения получены и при радиолокации других песчаных «волн» Западной Сахары. Там, где на оптических снимках нет ничего особенного, радиоволны неожиданно выявили кольцевую структуру диаметром около 35 километров. Что это — занесенный песком древний кратер вулкана или след падения метеорита? Снимки позволяют увидеть то, что скрыто под песком на глубине до шести метров. Не взять ли этот метод на вооружение археологам?

А вот что показала радиолокация поверхности нашей соседки Венеры, проведенная автоматическими станциями «Венера-15» и «Венера-16». Там тоже обнаружили кольцевые структуры. На поверхности Венеры нашли и рисунок, напоминающий паркет. Если бы такое открыли в те времена, когда верили в существование марсианских каналов, то «паркет», конечно бы, приняли за следы деятельности разумных существ, уж очень правильные прямоугольные видны на радиолокационном изображении. Но, скорее всего, это просто нагромождение тектонических чешуй, которые родились при горизонтальных движениях коры планеты.



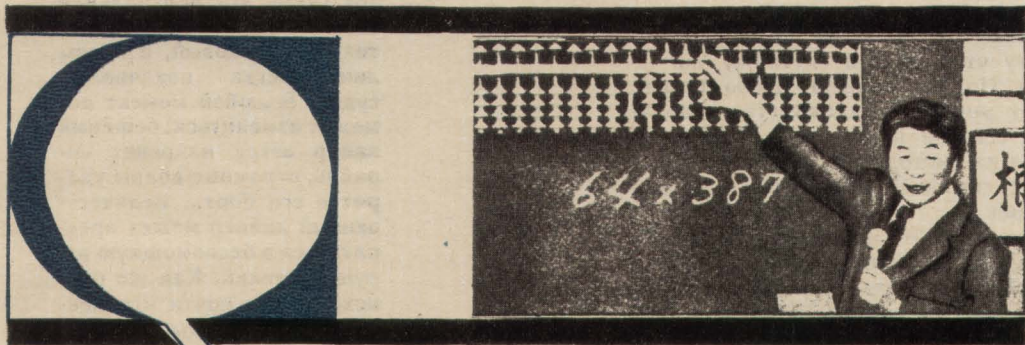
Луна и землетрясения

Ученые из лаборатории сейсмологии Калифорнийского университета пред-

тать исключительно быстро. У японцев даже есть шутка, что этот прибор считает со скоростью ураганного ветра. Случается, с его помощью контролируют даже деятельность компьютеров. Но чтобы научиться быстро работать с соробаном, нужно много тренироваться. С этой целью в стране создано 30 тысяч специальных училищ. Каждый год проходят олимпиады, во время которых ребята делают все вычисления с помощью со-

Плотоядные грибы

Некоторые разновидности грибов принадлежат к плотоядным растениям. Новые данные об этом получили канадские ученые. Для своих исследований они выбрали грибные культуры, на которых поселяются круглые черви — нематоды. В зависимости от вида грибы ведут себя по-разному по отношению к червям. Один вид грибов, например,



лагают новую гипотезу, которая объясняет возникновение землетрясений в этом штате влиянием Луны. Территория штата пересечена большим тектоническим разломом, ориентированным по меридиану. В фазе полнолуния приливное притяжение неравномерно действует на края разлома, вызывая заметное напряжение в земной коре. Со временем оно накапливается, и в определенный момент энергия освобождается в виде сильных толчков. Насколько верна новая гипотеза, можно будет вскоре проверить — ученые предскажут очередное землетрясение в Калифорнии силой шесть баллов в ноябре 1987 года.

робана. В заключительной олимпиаде участвует 300 учеников со всей страны.

Дома из глины

Во французском городе Иль-Дабо, к востоку от Лиона, построили квартал одно-двухэтажных домов из глины, которой изобилуют окрестности города. Сооружали их так, как обычные глинобитные дома, — изготавливали из глины кирпичи, добавляя к ней около четырех процентов цемента. Стены домов покрывали для теплоизоляции слоем в 25 сантиметров из смеси глины с соломой. Эти дома гораздо теплее зимой, чем бетонные, а летом в них царит приятная прохлада. Затраты на строительство гораздо меньше обычных, так как глина дешевле гравия, а расход цемента сократился вчетверо. Этот опыт ценен, в частности, для развивающихся стран.

На что способна этикетка?

Специалисты американской фирмы «Дюпон» провели интересный эксперимент — наклеили на стеклянные банки с джемом не бумажные этикетки, а пластиковые. Затем отправили груз в сложное путешествие по стране — по железной дороге и на автомашинах. В конечном пункте банки тщательно осмотрели. Битой тары оказалось значительно меньше, чем прежде, так как пленка укрепляет стекло, не позволяя ему растрескиваться при ударе.



в течение нескольких минут парализует червей тем, что выделяет яд через свои волокна, которые затем быстро проникают в парализованную жертву и пожирают ее. Другой вид грибов образует на своих волокнах клубеньки. На этих клубеньках, а также на органах размножения выделяется клейкое вещество. Нематоды приклеиваются к нему и усваиваются.



Плотоядные грибы можно найти преимущественно на старых деревьях и в болотах.

Колбаса с «застежкой»

Производство колбас в пластмассовой оболочке освоено давно во всем мире. Тем временем технологи убедились: чтобы продукт сохранялся лучше, полимерный слой должен быть достаточно толстым. Это, однако, создает неудобства для потребителей, так как оболочку нельзя снять даже ножом. Любопытный выход из положения предлагают специалисты исследовательской группы по проблемам пищевой промышленности при университете имени Гумбольдта в ГДР. Мягкие деликатесные колбасы упаковываются в прозрачные пластмассовые трубки, которые не нужно резать. По всей длине оболочки имеется устройство, подобное застежке-молнии. При этом использованную «тару» можно возвращать обратно в магазины — для следующего употребления, как стеклянные банки и бутылки.

Как начинается новая наука? Ответ на этот вопрос неоднозначен. В этом выпуске «Архивной странички» впервые публикуется письмо, рассказывающее о становлении в России в начале XX века новой отрасли знаний — ядерной физики.

В начале 1896 года на заседании Парижской Академии наук Антуан Анри Беккерель сделал сообщение «Об излучениях, производимых фосфоресценцией», в котором рассказал об открытии им явления самопроизвольного излучения солями урана лучей особой природы, которое потом было названо радиоактивностью. Год спустя М. Склодовская-Кюри пришла к выводу, что радиоактивность солей урана обусловлена свойствами атомов урана, и в 1898 году совместно с мужем, П. Кюри, открыла химические элементы полоний и радий, определила их атомные массы, физические свойства и место в Периодической системе Д. И. Менделеева, разработала методы их извлечения из руд, ввела термин «радиоактивность». Открытие радиоактивности вызвало исключительный интерес ученых всего мира, в том числе и в России. В декабре 1903 года в Политехническом музее в Москве состоялось заседание Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, на котором заведующий отделом новостей этого общества А. Х. Репман сделал сообщение «Радий и свойства радиоактивных элементов» с демонстрацией двух препаратов радия, а также рентгеновских лучей. В октябре 1904 года это общество единогласно избрало своими почетными членами Пьера Кюри и Марию Склодовскую-Кюри «за всемирно известные заслуги открытия радиоактивных веществ и исследование их свойств».

В первые годы XX века радиевые препараты были величайшей редкостью, особенно в России. Их получали из-за границы в ничтожных количествах и за огромные деньги. Лишь несколько лабораторий русских высших учебных заведений располагали миллиграммами хлористого или бромистого радия. Не были известны ни отечественные месторождения радиевого сырья, ни технология его переработки.

Первые отечественные исследователи свойств радиоактивных веществ — Л. С. Коловрат-Червинский, Е. С. Бурксер, В. А. Бородавский и другие — проводили свои работы в зарубежных лабораториях, главным образом у М. Склодовской-Кюри.

Русский физик-радиолог Лев Станиславович Коловрат-Червинский (1884—1921) по окончании в 1904 году физико-математического факультета Петербургского университета был оставлен при нем для подготовки к профессорскому званию. Проработав два года под руководством профессора О. Д. Хвольсона, он был командирован в Париж, в лабораторию М. Склодовской-Кюри, для изучения проблем радиоактивности, где сотрудничал около пяти лет, одновременно посещая ее лекции и лекции П. Ланжевена. Первые три года Л. С. Коловрат-Червинский по-

Письмо из Парижа

лучал стипендию имени супругов Кюри. Здесь он провел исключительно интересное исследование по изучению выделения эманации радия, на основе которого позднее, в 1918 году, защитил магистерскую диссертацию «О выделении эманации из твердых или расплавленных солей, содержащих радий». Он установил факт значительного поглощения эманации самим радиевым препаратом и показал в 1910 году, что чистый радий, кроме α -излучения, имеет еще более слабое β -излучение. Коловрат-Червинский составил и периодически пополнял таблицы радиоактивных констант. М. Склодовская-Кюри в одной из статей привела сводку измерений постоянной распада эманации радия (радона), указав, что таблицы распада радона составлены Коловрат-Червинским. Ему же принадлежит разработка нового метода эманационных измерений — метода сплавления, пользуясь которым он позднее провел большое количество определений радия в минералах России, что имело большое значение для разведки радиоактивных богатств нашей страны. Вернувшись в Россию, Коловрат-Червинский был приглашен В. И. Вернадским в минералогическую лабораторию при Геологическом и минералогическом музее Академии наук, где заведовал с 1914 года радиологическим отделением и проводил большую работу по изготовлению приборов для определения радиоактивности.

В первые годы советской власти Коловрат-Червинский — активный участник создания и руководства Радиового отделения Государственного рентгенологического и радиологического института. Это отделение занималось изучением физических свойств радиоактивных веществ. Много сил и энергии вложил Л. С. Коловрат-Червинский в дело строительства и пуска первого в республике пробного радиевого завода. В ноябре 1919 года во главе специальной комиссии Отдела химической промышленности ВСНХ он прибыл в Березники, где проходило строительство. В выданном ему мандате говорилось: «Выдано... Льву Станиславовичу Коловрат-Червинскому в нижеследующем: гражданин Коловрат-Червинский командирован Коллегией на Березниковский завод для выяснения положения дел на пробном радиевом заводе и для принятия мер к скорейшему возобновлению работ на нем. Центральное правление, со своей стороны, предлагает заводу оказывать гражданину Коловрат-Червинскому возможное содействие в выполнении возложенного на него поручения, дабы он мог определить план работ на ближайшее будущее и принять все зависящие меры по обеспечению радиевого завода аппаратурой, материалами и рабочей силой...»

Завод по получению радия вскоре вступил в строй действующих, а 1 декабря 1921 года на нем был получен первый препарат отечественного радия.

Л. С. Коловрат-Червинский был не единственным русским ученым, работавшим в лаборатории М. Склодовской-Кюри. В Центральном научном архиве Академии наук Украинской ССР хранятся воспоминания члена-коррес-

Его Превосходительству Господину Декану Физико-Математического Факультета Императорского С.-Петербургского Университета

Ответа с научных занятий командированного за границу Льва Коловрата-Червинского.

Осенью 1906 года, будучи командирован за границу для усовершенствования в науках, я поступил в лабораторию Парижского Университета, находящуюся в здании г-жи Кюри. Здесь мне предложено было заняться вопросом о выделении радия из эманации, и в частности о зависимости такого выделения от температуры. Как известно, радий постоянно испускает эманацию — вещество, состоящее из газа и рассматриваемое нами, как самостоятельный химический элемент, которого атомы существуют до тех пор, пока не разрушатся атомы самого радия. Процесс разрушения идет с постоянной скоростью, и потому количество эманации, создаваемой в единицу времени, постоянно; но в обыкновенных условиях лишь часть этой эманации освобождается в окружающую атмосферу, остальная же часть накапливается в самом радиоактивном веществе. Опыт г-жи Кюри и Rutherford'a показали, что освобождающееся количество весьма зависит от температуры; но подробная количественная данность не имела.

Результаты моей работы опубликованы во Comptes Rendus Парижской Академии Наук и в журнале „Le Radium“; отчасти обобщая статьи препровождаются вместе с настоящим отчетом. Главнейшие из этих результатов заключаются в следующем. Вся эманация может быть извлечена из соли радия, если последняя находится в растворе или в расплавленном состоянии; а из твердой соли выделяется только часть эманации, весь же запас невозможно из нее вынуть, как бы долго ее ни нагревать. Количество эманации, освобождаемое в данный промежуток времени, есть однозначная функция температуры; эта функция представляется неправильностью (максимум и минимум с ними минимумы) вблизи температуры плавления соли. Для данной температуры количество, освобождающееся в каждую единицу времени, приблизительно постоянно, если только температура не лежит в пределах указанной неправильности.

Работа в лаборатории оставила мне мало свободного времени, и, вследствие особого характера отпусков, приходилось нередко проводить в лаборатории несколько суток подряд; потому я не мог систематически и непрерывным образом посещать интересные для меня лекции; однако по мере возможности слушал курсы: г-жи Кюри в университете и проф. Langevin'a в Collège de France. Первый курс имел предметом обзор явлений, наблюдаемых в газах и объясняемых как ионизацией; а второй касался современных теорий электромагнетизма и света. Наряду с этими я не оставлял теоретической подготовки к магистерскому экзамену; из книг усвоил мною сочинения на следующие темы: Maxwell, Treatise on Electricity and Magnetism; Hertz, Untersuchungen über die Ausbreitung der Elektrischen Kraft; Clausius, Mechanische Wärmetheorie; Fourier Theorie analytique de la Chaleur; Planck, Thermodynamik; Poincaré, Thermodynamique; Boltzmann, Vorlesungen über die Gastheorie; Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen; Rutherford, Radioactivity.

Париж, 18-го октября 1907 года.

Л. Коловрат-Червинский

пондента АН УССР Евгения Самуиловича Бурксера о работе в Париже и о том влиянии, которое она оказала на его дальнейшую научную деятельность. Он пишет: «В 1906 году я уехал в Париж, где как вольнослушатель слушал лекции в Сорбонне по химии и физике. Меня особенно заинтересовали лекции М. Кюри о радиоактивных явлениях. По возвращении в Россию в 1907 году я вернулся к занятиям в университете, быстро освоил и прошел практикум количественного анализа под руководством П. Г. Меликова. Начал работу по термохимии и спектральному анализу под руководством профессора С. М. Танатара. К концу 1907 года я успел собрать и изучить литературу по радиоактивности и выступил на студенческом научном кружке с докладами, посвященными свойствам радиоактивных элементов. К этому времени относится мое первое участие в составлении небольших переводных и обзорных статей и заметок для журналов опытной физики и «Физик-любитель». В течение 1907 и 1908 годов я собрал воедино свои доклады и заметки о явлениях радиоактивности и опубликовал в издании журнала «Физик-любитель» в 1909 году брошюру «Очерки явления радиоактивности...». В годы 1911—1917 я проводил научную работу в Радиологической лаборатории, организованной мною в Одесском отделении Русского технического общества». Здесь заметим, что лаборатория Бурксера, организованная им в 1910 году, была одной из первых радиологических лабораторий в России, в которой проводилось измерение радиоактивности атмосферы, вод, целебных грязей, минералов и руд Украины, Крыма и Кавказа. (В 1926 году она была преобразована в Химико-радиологический институт, а в 1932 году — Украинский филиал Института редких металлов.)

Летом 1911 года в лаборатории М. Склодовской-Кюри работал другой русский пионер исследования радиоактивности, Василий Андреевич Бородавский, который получил тут возможность познакомиться с методами переработки радиоактивной руды. Возвратившись на родину, В. А. Бородавский с 1912 года до конца жизни работал в химической лаборатории Главной палаты мер и весов, где проводил исследования радиоактивных минералов, в частности ему принадлежит заслуга обнаружения радия в радиоактивных остатках (после извлечения урана) из ферганских руд.

Письмо Коловрат-Червинского из лаборатории Кюри — одно из документальных свидетельств по истории становления ядерно-физических исследований в России.

В. Волков



Начиналась эта история задолго до того, как в августе 1982 года высшие научные учреждения СССР и НДРЙ приняли окончательное решение об организации Советско-Йеменской комплексной экспедиции. По просьбе правительства НДРЙ по этой стране не раз колесил будущий начальник экспедиции П. Грязневич, охотно откликающийся и поныне на имя «Бутрус» (Петр), под которым он широко известен в Йемене; дважды посетил НДРЙ наш археолог С. Ширинский. В ходе своих поездок они пытались определить и согласовать с представителями Народного Йемена место, где в после-

Соединим приведенные на карте пункты и получим треугольник, одна из вершин которого (Сейун) указала нам путь в долину Хадрамаут.

Дворец смотрит на Сейун.



Таким предстало перед археологами «жилище» Астарам...

А таким его представляет себе наш архитектор Ю. Ф. Кожин. Его реконструкция выполнена на основе тщательного изучения храмового строительства того времени.



Наш руководитель экспедиции Петр Грязневич, известный в Йемене как «Бутрус» (Петр), беседует с бедуином.

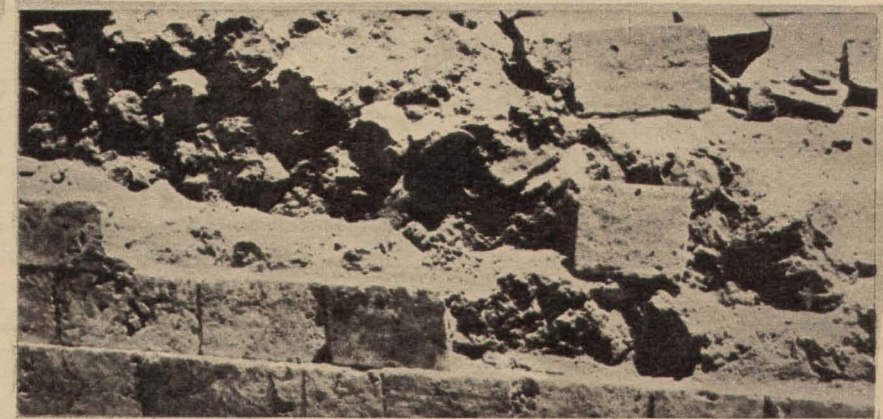
Остатки парадной южной лестницы храма Астарам.



Здесь, от Сейуна до Мешхеда, в течение двух сезонов творились дела и протекали дни экспедиции.



но шаткий вид имеет здание ранней хронологии. Крайне неравномерно распределен по областям известный эпиграфический материал. Хадрамаут можно считать в этом отношении белым пятном — из приближающихся к десятку тысяч известных надписей из Южной Ара-



Г. Бауэр Райбун в Хадрамауте

Этюд в эпиграфических тонах

дующем и на долгий срок начнет работу экспедиция. Окончательным выбором района будущих работ занимались академик Б. Б. Пиотровский — научный шеф экспедиции, представитель археологов Р. Мунчаев и Бутрус. Основное бремя по организации и проведению экспедиции возложил на себя Институт востоковедения АН СССР (ИВАН). И, быть может, именно дух нашего старейшего академического института сказался в добром и трогательном названии — Сойкэ, под которым она ныне известна.

По соглашению, Сойкэ должна была обеспечить этнолингвистическое исследование острова Сокотры, изучение Хадрамаута, его археологии, истории и этнографии, искусства и архитектуры.

В интересах дела экспедиция выступала группами. Одна из них в составе В. Наумкина и В. Шинкаренко шла под знаменем острова Сокотры, за ними следовала историко-культурная группа этнографов, историков-медиевистов, искусствоведов; затем свободной походкой двигался палеолитчик и, наконец, тяжелая поступь возвещала приближение археологического отряда и прикомандированного к нему эпиграфиста. В археологическом отряде он без ложной скромности нес знамя великой матери сабеистики.

Сабеистика — отрасль науки, исследующая древнюю историю, культуру и язык Юго-Западной Аравии, на территории которой некогда (видимо, не позднее конца II — начала I тысячелетия до новой эры) возникли государства Ау-сан, Саба (отсюда название «сабеистики»), Катабан, Хадрамаут; несколько позднее образовался Маин, а в конце II века до новой эры — Химьяр. Главным источником наших знаний о событиях, происходивших здесь на протяжении полутора тысяч лет (до VI века новой эры), служат довольно многочисленные надписи (эпиграфика), вырезанные на камнях, — наскальные, на древних стенах городов и храмов, надгробных плитах, межевых камнях, отлитые в бронзовые таблички. Надписи эти на ныне мертвых семитских языках «южнопериферийной группы» составлены особой алфавитной письменностью (из двадцати девяти знаков), употреблявшей, подобно ряду других древних письменностей Восточного Средиземноморья, только знаки, передающие согласные звуки.

Дешифровка древней письменности Южной Аравии не потребовала от ученых столь грандиозных усилий, как, например, раскрытие тайн

клинописи, — к счастью, на другой стороне Красного моря, в Эфиопии это письмо, занесенное туда в древности выходцами из Южной Аравии, претерпело, правда, ряд существенных изменений, дожило до сего дня.

Сабеистика как наука возникла во второй половине XIX века усилиями немногочисленных мужественных людей, которым удавалось с конца XVIII века проникать в труднодоступный Йемен и нередко с опасностью для жизни, а иной раз и ценой жизни доставлять в Европу копии текстов. Число таких копий, а впоследствии и эстампажей надписей, достигло к концу XIX века почти трех тысяч и послужило пищей для ума могучих семитологов того времени, из среды которых и выделились первые представители чисто сабеистики. Находки надписей продолжают уже два столетия, развивается и сабеистика. В нашей стране она имеет свою научную традицию — у ее колыбели стояли И. Ю. Крачковский, Н. В. Пигулевская, а их ученика А. Лундина, много и успешно дерзающего на ниве южноаравийских древностей, можно смело включить в первую пятерку нынешних сабеистов мира.

Разумеется, у сабеистов масса проблем. Археология еще только разворачивается. Доволь-

но на его долю к началу восьмидесятых годов приходилось около трехсот. Да два-три раскопанных городища. А ведь речь идет о государстве, существовавшем, по данным источников, более тысячи лет!

Суровый Хадрамаут еще до недавнего времени очень жестко встречал любые попытки проникнуть в его тайны. Но, как настоящий мужчина, он не устоял перед натиском отважных женщин, имена которых, безусловно, будут навечно вписаны в историю его открытия. Это англичанка Г. Кэтон-Томпсон, известный археолог, в компании с двумя подругами заложившая основу научной археологии Южного Йемена, раскопав в 1937 году древний храм в одном из самых глухих тогда районов Хадрамаута; это Жаклин Пирен из Франции, эпиграфист и историк культуры, в конце семидесятых годов совершившая героический рейд по горным районам НДРЙ за надписями. Сопровождавшие ее йеменцы с благоговейным трепетом рассказывали нам, как она, преодолевая зной и крутые подъемы горных троп, тяготы пути, шла вперед, одержимая лишь одной идеей — увидеть все, найти все, узнать все.

В общем, когда в начале февраля 1983 года археологический отряд и прикомандированный

эпиграфист стояли на летном поле в аденской парилке, в их рюкзаках и головах уже хранился весь известный к тому времени материал о древней истории Хадрамаута. Мы знали: государство Хадрамаут возникло не позднее конца II тысячелетия до новой эры в восточной области Юго-Западной Аравии, включая территорию вади Хадрамаут и прибрежную зону, со столицей в городе Шабва; место Хадрамаута в системе отношений на юге Аравийского полуострова с самого начала определялось тем, что в его восточных областях на побережье залива Камар в условиях особого микроклимата росли леса благовонных деревьев, смола которых пользовалась огромным спросом на мировом рынке; в первой половине I тысячелетия до новой эры в Южной Аравии разгорается борьба между Сабой и Катабаном за господство на путях вывоза благовоний, и Хадрамаутом предпринимаются поиски самостоятельного выхода на север. В VI—IV веках до новой эры Хадрамаут, по-видимому, осваивает караванный путь к побережью Персидского залива, в район полуострова Катар, вступает в торговый контакт с его жителями, которые подхватывают торговлю благовониями и ведут ее с Двуречьем и, реже, Передней Азией; одновременно Хадрамаут завязывает дружеские отношения с Манном, предоставляя ему торговые льготы и право вывоза благовоний. Противники Хадрамаута — Катабан и Саба со II века до новой эры — с открытием прямых морских сообщений вдоль южного побережья Аравии — переходят уже к попыткам захвата хадрамаутских гаваней. Особенно ожесточенные войны за овладение Хадрамаутом вспыхивают в первые века новой эры и длятся почти непрерывно (иногда они перемежаются непрочными союзами, в том числе династическими, с Сабой) и с переменным успехом (в III веке новой эры сабейцам удается захватить и разгромить Шабву), пока Хадрамаут окончательно не входит в состав огромного Химьярского государства...

Груз знаний, отягощавший археологический отряд и эпиграфиста, был, пожалуй, единственным багажом отважного коллектива, поскольку оборудование экспедиции в целом еще не было. Первые несколько дней в Адене ушли на взаимные представления, и необходимые формальности, связанные с последующей деятельностью, но и они были закончены задолго до того, как на горизонте мог бы показаться корабль с оборудованием. Аден уже, в сущности, сказал нам «прости», и издали доносился призывный зов Хадрамаута. И потому ясным солнечным утром мы улетали из Адена. Налегке. Будущее рисовалось неясным — чем работать, как жить, на чем передвигаться? Лицо провожавшего нас Сергея Грикурова, главного кормильца экспедиции, сияло оптимизмом. Никаких проблем! Он ждал прибытия корабля «со дня на день». И ни он, ни мы не знали тогда, что наши проблемы, действительно, решатся в самое ближайшее время, но лишь при помощи местных властей Хадрамаута, а ему, Грикурову, придется еще очень долго сидеть в Адене, что только через три месяца, возвращаясь с раскопок, экспедиция встретится с оборудованием... К счастью, машины пришли раньше, и через месяц после начала раскопок мы с бурным ликованием встречали в Хадрамауте газик, ведомый Мансуром Ишниязовым...

Что же такое Хадрамаут? Во-первых, Хадрамаут — это провинция. НДРЙ; во-вторых, Хадрамаут — огромный вади. Первое и второе ни в коем случае не совпадает одно с другим, и второе — лишь часть (но зато какая!) первого. Если аденец сообщает вам с волнением, что он отправляется «на край света» — в Хадрамаут, можете быть уверены, едет он в Мукалу — один из крупнейших городов НДРЙ и столицу провинции, лежащую на берегу океана, и даже в мыслях не имеет посетить великий вади.

Представьте себе огромную каменную равнину — джоль, — изрезанную «оврагами» и «овражками», по южной границе которой вздыбились горы, круто обрывающиеся к морю. В северной части равнины прорезана гигантским крутым «оврагом» глубиной 400—500 метров, шириной кое-где до нескольких километров, тянувшимся на сотни километров с запада на во-

сток. Этот овраг и есть вади Хадрамаут. Его западный конец открывается пустыне Рамлат-ас-Сабатэйн — заливу великого песчаного моря Руб-аль-Хали; на востоке, бдиз Тарима, вади Хадрамаут, наткнувшись на непреодолимую преграду, круто сворачивает к северу, а затем, стиснутый горами до размеров ущелья, устремляется на юг, к Аравийскому морю, уже под новым названием — вади Масила.

Дно вади устлано наносной глинистой пудрой — лессом. Это — пустыня, но это и поля, плантации финиковых пальм, сады, где все растет, цветет, плодоносит. Хадрамаут — житница НДРЙ — чудо, созданное трудом человека. Конечно, почва — плодороднее не придумаешь, хотя воды вроде бы нет и следа, а когда начинает работать обжигающий и иссушающий фен Руб-аль-Хали, вади вообще напоминает раскаленную печь. Но вода все-таки есть. Она покоится в глубине колодезь, бежит по трубам от буровых скважин. Главное же — приходит сюда в сезон дождей.

Самый красивый город Хадрамаута — Хаджарейн, прилепившийся к скале в вади Дуан близ Хурейхора, нашего постоянного обиталища в полевые сезоны. Самый лучший город — Сейун. Здесь расположено отделение провинциального филиала научного и культурного Центра НДРЙ. Важнейшими достопримечательностями Сейуна являются дворец бывшего правителя, отведенный ныне под Центр, и доктор Саббан, руководитель Центра.

Впервые мы увидели Саббана мельком в аэропорту, а на следующий день уныло сидели в его кабинете и, загибая пальцы, тоскливо рассказывали худенькому маленькому человеку в очках и белоснежных одеждах о том, чего у нас нет. И почему. Окруженный свитой Саббан бесстрастно кивал головой и делал краткие записи. Нам было стыдно. Потому что приходилось отрываться от дел сугубо книжного человека, почтенного кабинетного ученого, от которого все равно не будет для нас никакого проку. Мы кончили стенания. Саббан кончил писать. И началось что-то совершенно непонятное! В течение суток экспедиция обросла инвентарем и бытовыми вещами, «тойотой», шофером и тарой, была согласована и увязана куча вопросов. А сам Саббан так и не встал со стула. Эпиграфист много раз потом встречался с доктором Саббаном, льстит себя надеждой, что принадлежит к числу его друзей и считает долгом заявить, что редко в жизни сталкивался с руководителем, который так точно и безошибочно находил бы суть проблем и пути их решения. А ведь книжник!

Долина Райбун — место наших раскопок — часть вади Дуан почти у самого устья; можно также сказать, что Райбун, пожалуй, самая безжизненная ныне часть вади Дуан. По этой самой безжизненной ныне долине с юга на север тянутся собственно «райбуны» — цепь огромных холмов, скрывающих древние поселения; повсюду разбросаны остатки плотин и водораспределительных устройств. У бортов вади прилепились остатки храмов и других сооружений. Если взобраться на джоль и посмотреть оттуда на Райбун, в глаза бросятся отчетливо видимые следы каналов, границы многочисленных полей. Райбун — долина жизни и процветания древнего Хадрамаута.

Древний человек Южной Аравии знал себе цену — он бесстрашно создавал центры своих цивилизаций как раз в тех местах, где ныне безраздельно господствует всепожирающий сель. Его крупнейшие города гордо высились посреди долин вади, на искусственных возвышениях и прямо на пути ярящейся в сезоны дождей стихии. Он не боялся селей, он мог приручать их, загоняя плотинами в многосотметровые каналы, начинавшиеся выше городов по течению, разводя разбитые каменными быками потоки по водораспределителям и канавам на поля, в бассейны и водохранилища. Древние города и орошаемые зоны Южной Аравии — чудо не только градостроительной, но и инженерной ирригационной техники. Райбун — как раз такая орошаемая зона, а Райбун-1, место наших раскопок, — как раз такой город.

Нас поселили в школе городка Хурейхор. Один субботник, и жилище заблестало, уютно

засветились огни столовой, или клуба; на складе повис огромный амбарный замок. Сойкэ приобрела все атрибуты организации. Начались будни экспедиции. Приехали йеменские коллеги Али бен-Сильм, Мухаммед Бамахрама, Абдельазиз бен-Агиль. М. Родионов и Абдельазиз углубились в проблемы племенных отношений в Хадрамауте и местного фольклора. А. Седов, московский археолог из ИВАН, был брошен шефом на исследование древней ирригации долины Райбуна. О его деятельности в первый сезон эпиграфист до сих пор вспоминает с содроганием. Обычно Саша, сделав всем небрежный привет рукой, ранним утром удалялся в пустыню и к обеду «приносил на блюде» пару-другую открытых им новых городищ. Число Райбунов росло, как грибы, и управиться с ними казалось невозможным. Ю. Кожин, архитектор из Ленинграда, формально исследовал архитектуру средневекового и нового сырцового Хадрамаута. В действительности же он занимал почетную должность «прислуги за все» — фотографировал надписи и археологические объекты, составлял для всех планы, производил замеры и тому подобное и так далее. Через месяц приехал



Объявление (фрагмент посвяжительной надписи), в котором некая Самхан, дочь Амманаса, доводит до всеобщего сведения, что она посвятила себя божеству Астарам.

М. Пиотровский, наш специалист по раннему средневековью Аравии, и немедленно развил бешеную деятельность в поисках следов могучего племени кинда, часть которого переселилась незадолго до ислама в Южную Аравию. Хизри Амирханов стал «ходить за палеолитом».

Выражение «ходить за палеолитом», на взгляд эпиграфиста, лучше всего отражает характер деятельности Амирханова на Райбуне. Он совершенно убежден, что Хизри ничего не искал. Он все знал. Он просто приходил и брал. Он окидывал орлиным взором скалы и говорил: «Сегодня я пойду туда-то и там возьму стоянку». Он приходил «туда-то» и «брал стоянку». Эпиграфист долго не мог отделаться от мысли, что является жертвой мистификации, но в конце концов ему пришлось смириться с фактом.

Итак, все занялись делом. Бутрус погрузился в бездонное болото начальнических дел, умудряясь одновременно ломать голову над исторической географией Хадрамаута. А мы «сели» на раскоп (мы — это А. Кропоткин, Мухаммед Бамахрама, Али бен-Сильм, прикомандированный эпиграфист и около двадцати рабочих-йеменцев. Все под общим руководством Г. Кошеленко). Следуя указующему персту Кошеленко, археологи приступили к расчистке холма, под которым скрывались остатки искомого сооружения, и сразу же пошла эпиграфическая «подъемка» — обломки и обломочки камней с частями надписей, обильно покрывающие поверхность холма. И прежде чем археологи «подмели» место раскопок, таких обломков набралось около двухсот. Разумеется, эпиграфист ревниво следил за рабочими и требовал откладывать даже микрообломки со следами одного знака. Когда же он что-либо пропускал, Кропоткин и Бамахрама были начеку — археологи не скрывали корыстного интереса и требовали от эпиграфиста исчерпывающего ответа на вопросы «что?» и «когда?». Ответ на первый вопрос постепенно вырисовывался еще в ходе исследования подъемного материала. Все чаще и чаще отдельные знаки и группы знаков складывались в одну и ту же формулу: «посвятила (или посвятил) (божеству) Астарам». Это дало эпиграфисту основание предположить, что речь идет о храме. Сопроводив свое предположение множеством оговорок, он все же отважился выдать его за предварительный вывод. Что же касается принадлежности храма, то

эпиграфист со спокойной уверенностью объявил его прибежищем бога Астара — одного из великих божеств семитского пантеона и главного астрального бога южноаравийских цивилизаций на раннем этапе их развития. (Правда, в глубине души эпиграфиста скребли кошки — откуда все-таки это непонятное «ам» на конце имени Астар-ам?)

Но вопрос «когда?» метил в самое уязвимое место сабеистики. Дело в том, что хронология древней Южной Аравии — в особенности событий, происходивших здесь до начала новой эры, — это клубок проблем, намотанных на большой вопросительный знак. Разумеется, древняя Южная Аравия не обойдена сохранившимися свидетельствами ее истории. Но упомянутые в надписях события с большим трудом строятся в хронологический ряд. В надписях встречаются и имена правителей и иногда даже удается восстановить генеалогические ряды в два-три поколения. Но они, как правило, обрезаны с обоих концов, и состыковать два ряда — уже проблема. Неясна даже система наследования власти. Трудности усугубляются тем, что древние правители государств Южной Аравии носили имена и эпитеты, избираемые ими из ограниченного набора особых «табуированных» имен. В итоге имена повторялись и нередко повторялись даже одинаковые имена с одинаковыми эпитетами, наконец, повторялось даже все это плюс имя родителя. Разумеется, есть в нашем распоряжении и археологические материалы. Важным можно считать уже упомянутые раскопки Кэтон-Томпсон (добавим сюда, пожалуй, и недавно опубликованные результаты работы французских археологов) — они уже дают сопоставимый материал и, к счастью, именно для Худрамаута. Однако из надписей, обнаруженных при этих раскопках, для истории страны извлечься очень мало.

Может история древней Южной Аравии похвастать и синхронизмами. Особенно важны те из них, которые, по данным надписей или сведениям, почерпнутым из немногочисленных сообщений античных авторов, определяют одновременность правлений царей двух-трех древних государств или привязывают внутренние события к мировой истории. Правда, описанные выше трудности с именами, а также неясности с датировкой самих этих сообщений, и здесь часто заводят в тупик. Например, одного беднягу царя по милости древнего автора, не обремененного заботами о хронологии, исследователи постоянно переносят из первого века в третий и обратно, таща за ним других царей. При сложившихся обстоятельствах, естественно, резко возрастает роль вспомогательных методов датировки и среди них в первую очередь — палеографии.

Палеография — признанная королева ранней хронологии древней Южной Аравии. Этим она обязана некоторым особенностям начертания знаков письма. Древние южноаравийцы, подобно лапутянам, обожали строгие геометрические фигуры: прямоуглы, окружности и полуокружности, отрезки прямой. Исследования показали, что развитие письма здесь шло главным образом по пути постепенного отказа от прямых углов и замены их острыми, превращения окружностей в эллипсы, перехода к украшениям знаков всякого рода утолщениями на концах прямых и тому подобному и, наконец, с начала новой эры — к постепенному полному отказу от строгих линий и форм, к появлению знаков причудливого начертания, со множеством «архитектурных излишеств». В целом разработанная учеными система южноаравийской палеографии, во всяком случае для ранних периодов истории страны, позволяет грубо построй ряд «одно после другого».

Так вот обломки эпиграфики, блоки с частями надписей, всплывавшие в ходе работы в слое разрушения храма, недвусмысленно и единодушно рисовали картину «палеографического существования» сооружения (с момента основания и до гибели) в период не позднее VII века по конец I века до новой эры. И эпиграфист со спокойной совестью, но без всякого желания, сообщил это археологам в качестве предварительного вывода.

Читатель должен правильно понять эпиграфиста. Существовавшая палеография основана

на сопоставлении надписей и практически лишена более основательных археологических вех — ее привязка к абсолютной хронологии во многом условна и нуждается в постоянной проверке. Иначе создается впечатление, будто палеография «слишком много о себе думает». И это действительно так. Более того, нередко возникает риск невольного взаимного обмана. В принципе при данном состоянии дел эпиграфист-историк, не имея иных критериев, кроме палеографических, и называя эпоху, ожидает от археологов опровержения или подтверждения своих данных, но уже на основе археологических оценок — это вело бы к исправлению существующей палеографической схемы, в любом случае к ее «объективации». Между тем археологи, не обнаружив при раскопках надежно датированных материалов, невольно и неявно канонизируют датировку эпиграфиста. Внешне все хорошо, все прекрасно: археология подтверждает и т. д. и т. п. Но, увы, все в действительности не так — если доискаться истоков, окажется, что просто все кушали из одной тарелки. Такие случаи бывали, и не раз. Вот почему эпиграфист с такой неохотой делал предварительный вывод.

Между тем археологи продолжали работу. Становилось все более ясно, что под грудой обломков действительно находился храм и храм этот погиб в пламени пожара. Сильно обожженные, растрескавшиеся и разлетевшиеся на куски известняковые блоки, некогда служившие наружной и внутренней облицовкой стен храма, были сплошь покрыты надписями. И все они содержали уже приведенную выше формулу «посвятил(а) Астара»; правда, стали попадаться и упоминания целей посвящения, например, «ради сына» посвящителя. По мере увеличения числа фрагментов текста росло и число кошек на душе эпиграфиста — к непонятному «-ам» добавилось и совершенно необычное для древней Южной Аравии (для известной нам к этому времени древней Южной Аравии!) обстоятельство: подавляющим большинством посвящителей оказались женщины; неизвестно, сколько времени еще продолжалось бы мучительное недоумение эпиграфиста, если бы не случай. Археологи вскрыли на южной стороне храма за портиком прекрасный ансамбль лестниц, и на одной из них обнаружилась довольно большая стела с надписью. Сброшенная, по-видимому, в момент гибели храма со своего места, она упала на лестницу. Нижняя часть откололась и исчезла. Но верхняя — приблизительно восемь строк — сохранилась целиком. И когда эпиграфист принял к ней, она сообщила, что Астара — вовсе не Астар, что Астара — женское божество. Астара — новое, донныне не известное женское божество древней Южной Аравии! Это уже было открытие. Из нескольких сотен фрагментов и надписей, обнаруженных при раскопках храма Астара, лишь одна (!) дала прямой ответ на вопрос о характере этого божества: Астара (или Истара?), богиня женского плодородия, дарующая потомство, требующая от рабынь своих — женщин — полной покорности и воздающая покорным, исцелительница недугов. Быть может, дочь могучего Сина (Сайина), верховного божества Хадрамаута (несколько посвящений Сину найдено в ее храме), и тогда — хадрамаутская Иштар...

Археологи еще скажут свое слово о храме Астара, вернее, о трех последовательно возведенных один на другом храмах богини, о роскошном прямоугольном втором храме, о его колонном зале, портике и о многом другом. Но вот одна из загадок, разобраться в которой удалось лишь в ходе раскопок второго сезона. Воистину, поразительный факт! Прекрасно обработанные мощные облицовочные плиты из известняка в изобилии покрывают холм, завалили слой разрушения, подстилают фундамент второго храма, а следов стен этого храма, которые некогда были внутри и снаружи облицованы этими мощными плитами, нет. Кто бы мог подумать, что стены, несущие столь мощную нагрузку, возведены всего лишь из сырцового кирпича, укрепленного хитроумными деревянными конструкциями! Конечно, пламя пожара не пощадило в первую очередь именно их.

Вторая загадка, доставившая немало хлопот

эпиграфисту, — мешанина из валяющихся в слое разрушения и не привязанных к частям сооружения фрагментов от самых разных эпох за семь веков. Все это, как ни крути, свидетельствовало, что фрагменты должны были использоваться в сооружении одновременно, — вещь довольно странная, учитывая, что за эти семь веков храм пережил не одну реконструкцию, гибель, был частично восстановлен и вновь, уже окончательно, разрушен. И если археологи обнаружили в ходе раскопок все больше признаков стратификации, а перед их взором, как перед взором Иезекииля, воспаряло прекрасное сооружение, бесформенная куча эпиграфического материала портила всю картину. К тому же она начисто лишала нас любых попыток датировать эпохи реконструкций и перестроек храма. Но вот стали попадаться вторично использованные фрагменты надписей — в ступенях и бортах лестниц. И наконец, когда был расчищен выложенный плитами пол, эпиграфист обнаружил на нем посвящительную надпись «ин сити» («на месте») в наиболее точном смысле термина. Эта надпись располагалась на нескольких хорошо пригнанных друг к другу плитах (что уже само по себе говорило в пользу ее происхождения с данного места).

Палеографические особенности этой надписи позволяли относить время ее составления к V веку до новой эры; к этому же времени, естественно, относилось создание вымостки, а соответственно и самого храма. Так мы получили хронологию сооружения храма эпохи расцвета. Однако отсюда с непринужденностью следовало, что все фрагменты надписей более ранних палеографических стилей, если не возникало сомнений в месте их происхождения с храма Астара, должны были относиться к эпохам, предшествующим сооружению этого храма. И, стало быть, под ним, не исключено, скрывался еще один, более древний. Вскоре пришлось косвенное подтверждение правильности этого предположения. Вскрыв вымостку, археологи обнаружили под ней искусственный завал из крупных блоков с частями посвящительных надписей, специально созданный древними для заполнения нижележащих помещений и укрепления фундамента. Надпись была древнее той, что высекали на вымостке. А вскоре археологи обнаружили и самый нижний, то есть самый древний храм, сырцовые стены которого покоились на девственном грунте.

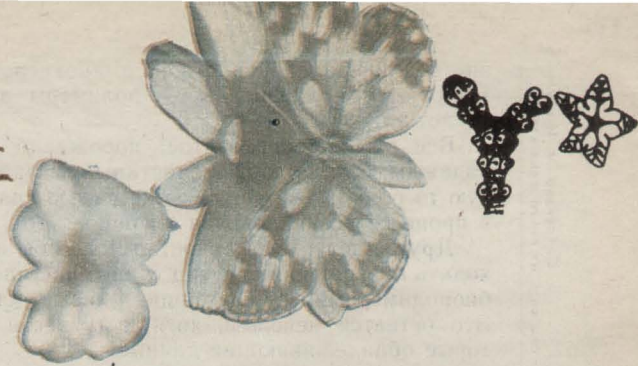
Помещения этого храма не носили никаких следов разрушений, а стены были полностью лишены облицовки. И вот в этом-то обстоятельстве, как кажется, и таилась разгадка «кокетей» из надписей VII—I веков до новой эры в слое разрушения. Видимо, надписи VII—VI веков относились именно к этому, древнейшему храму и скрывали некогда облицовку его стен. В последующем, при сооружении второго храма, стены, ставшие основой его фундамента, были освобождены от облицовки, и она, теперь уже вторично, использовалась при возведении нового храма, соседствуя отныне с новыми посвящительными надписями.

Приходит на память и практика, существовавшая в некоторых храмах, когда любые подношения или предметы храмового инвентаря, находящиеся там, сами приобретали некий атрибут священности и уже не могли использоваться вне храма и в мирских целях...

Что же касается датировки окончательной гибели храма, то поскольку ни одна из обнаруженных надписей не датировалась позднее I века до новой эры или «поворота эры», соответственно и гибель последнего храма мы отнесли к самому началу нашей эры или к самому концу предшествующей. Палеографическая система хронологии в первый сезон устояла.

Итак, красавец-храм лежал перед нами. Широкая лестница, облицованная с боков идеально пригнанными друг к другу плитами известняка розового цвета, ниспадала внутрь города и приглашала древнюю богиню вернуться в родной дом после тысячелетий «скитаний» по пепелищам. Пришло время возвращаться и нам. Сезон завершился.

Продолжение следует



С. Глейзер,
кандидат биологических наук

М. Нусинов,
кандидат технических наук

«Ты сам ведь из глины меня изваял...»

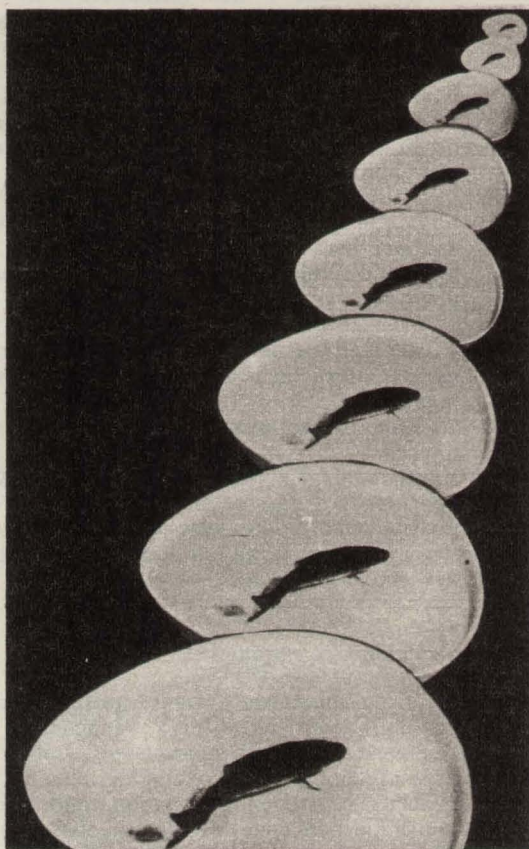


Фото Б. Кувинова

Однажды, во время публичной лекции в Политехническом музее, посвященной жизни и разуму во вселенной, одного из выступавших, еще совсем молодого профессора, спросили из зала: «А в чем вы видите отличие живого от неживого?» Ответ специалиста был таков: «Только живые организмы самокопируются, и это явление отсутствует в неживом». Спрашивавший был вполне удовлетворен. И действительно, по состоянию науки, скажем, в середине пятидесятих годов, такая формулировка была бы, наверное, исчерпывающей.

Но сегодня она нуждается по меньшей мере в двух поправках. Во-первых, живые организмы не самокопируются. Слово «копия» здесь может быть использовано только в переносном смысле. Даже одноклеточный организм, разделившись, производит на свет две дочерние клетки, которые при рождении весьма отдаленно могут напоминать своего родителя. Это несходство с матерью выражается прежде всего разными стадиями их индивидуального развития: юные новорожденные клетки очевидно отличаются от зрелой материнской, их породившей. Список «несовпадений» тут весьма широк. Он включает в себя целый ряд физических, физиологических и биохимических отличий — одним словом, все то, что служит предметом цитологии, специального направления биологической науки.

А как же «самокопирование»? Оно, строго говоря, применимо только к поведению макромолекул, лежащему глубоко в недрах жизненных явлений. Таким образом, самокопируются совсем не организмы, а лишь молекулы в их генетическом аппарате.

Другая поправка касается неживой природы. Отчего ж такое к ней неуважение? Она вполне справляется с задачей самокопирования (без кавычек!). Нейтрон, влетающий в ядро урана, порождает три абсолютные свои копии, причем такие, что никакими физическими либо химическими методами их друг от друга не отличить. И кто из них родитель, а кто — потомок, также остается неизвестным по этой же причине. В мире элементарных частиц можно найти и другие «удачные попытки» самоудвоения — там это норма, говорят физики.

Если обе поправки одновременно применить к приведенной формуле отличия живого от неживого, то она изменится, как говорится, «с точностью до наоборот»... Но этого не следует делать, ибо еще очень многое в самой проблеме остается непонятным. В том числе и с явлением самокопирования.

В кругу исследователей, занятых проблемой происхождения жизни, — а они с некоторых пор стали называть себя «протобиологами» — недавно разразилась сенсация. В мире неорганики, причем на уровне уже, так сказать, макроскопическом, обнаружилось явление самокопирования. Оно было найдено, как ни парадоксально, в самом доступном материале на земной поверхности — в глин.

Поэтическая натура ученых тут же всколыхнула в памяти полузабытые древние мифы о сотворении человека из глины, ведь имя «Адам» в переводе кажется с древнеавилонского, значит «красный муж» или «сделанный из красной глины». Великий Омар Хайям в своих рубаи неоднократно обращался к теме «гончар и глина», и его слова вынесены в заголовок статьи.

Но лирику в сторону, и попробуем разобраться, на что способна обыкновенная глина и чем ее свойства могли быть полезны для зарождавшейся жизни на нашей планете.

Что такое глины?

Глины бывают разные. Этот ответ далеко не так тривиален, как могло бы показаться с первого взгляда. Действительно, где современный человек, далекий от строительного или керамического ремесла, может познакомиться с глиной? На соседней стройке, куда привезли кирпич? В магазине фарфоро-фаянсовой посуды? В день рождения малолетнего сына, которому подарили пластилин? Везде. К этому стоит

еще добавить вездесущий алюминий — его добывают из глинозема. Роль глины в нашей жизни, таким образом, очень велика.

Как образуются глины? Считается, что главным способом их появления служат физико-химические изменения в силикатах при их контакте с водой. Эти последние — природные минералы, они составляют по массе до 80 процентов всей земной коры. Выветривание, выщелачивание и другие процессы превращают их в различные глины. Таким путем из гранита получается глина каолинит, из полевого шпата — монтмориллонит. По другим гипотезам часть глин может иметь вулканическое и даже метеоритное происхождение.

Любая глина имеет весьма сложную структуру. Она представляет собой кристалл, составленный из частиц двух типов. Они различаются тем, что в одном из них использован атом кремния, в другом — атом алюминия. Эти частицы объединяются в химически однородные тонкие слои. Разные варианты сочетания таких слоев в одном «пакете» — глинистой частице — дают все многообразие разных видов глин.

Между слоями в глинистой частице обычно скапливается всякая «грязь»: молекулы воды, различные ионы металлов и т. п. Когда воды много, в некоторых глинах частицы набухают, расслаиваются и распадаются на более тонкие «пакеты» или даже на отдельные пластины. Поверхности пластин, кроме упомянутой «грязи», имеют множество своих собственных химических «аномалий»: ненасыщенные атомы металлов, группы атомов, обладающие свойствами кислот и оснований, дефекты в структуре и другие. Все эти аномалии и определяют высокие каталитические свойства глин — их многочисленные поверхности оказываются прекрасными естест-

венными химическими реакторами, где становятся возможными и быстро протекают самые разнообразные реакции синтеза новых соединений. Так, например, природные реакции образования нефти «используют» глины именно в таком качестве.

Глина и возникновение жизни на Земле

Нельзя сказать, что в прошлом ученые не задавались вопросом о возможной роли глин при возникновении жизни. Еще В. Р. Вильямс и Н. Г. Холодный развивали идеи о происхождении жизни на поверхности частиц рухляка — первозданных горных пород. Они полагали, что рухляк, то есть частицы глины, мог бы защищать возникавшие белки от губительного действия ультрафиолета. Впоследствии Дж. Бернал также высказывал идеи о возможной роли глин в предбиологических процессах, имея в виду их возможности накапливать органические вещества.

Интерес к глинам в настоящее время усилился. Можно назвать обзор американского исследователя С. Паннамперумы, лауреата Международной премии имени А. И. Опарина. В чем же усматривают благотворное влияние глин на трудный путь эволюции неживого в живое? Точек этого влияния находят несколько. И все они оказываются очень важными. Процессы в современных живых организмах построены на взаимодействии очень сложных молекул — биополимеров. Главные среди них — белки и нуклеиновые кислоты. Как они образовались на поверхности древней Земли, до сих пор точно не известно. Гипотеза участия глин помогает восстановить логическую ретроспективу если не возникновения жизни в целом, то, во всяком случае, сам способ появления некоторых жизненно важных биополимеров.

Опыты, проводимые в разных лабораториях мира, приводят к одним и тем же результатам. В присутствии глинистых частиц синтез мономеров органических соединений из смеси простых газов идет быстрее и их образуется гораздо больше, чем когда их нет. Глина ускоряет синтез таких биомонеров, как аминокислоты, пурины, углеводороды, и других.

Но это, как выяснилось, далеко еще не все. Благодаря большой величине удельной поверхности, то есть суммы поверхностей всех слоев каждой частицы, глина оказалась прекрасным поглотителем рассеянных в растворе органических молекул. В опытах содержание накопленной органики было в сотни и тысячи раз больше, чем в исходном веществе раствора. Так, молекулы аминокислот и стеариновой кислоты сильно поглощаются из раствора частицами каолинита и монтмориллонита.

Что очень важно, в некоторых экспериментах наблюдали небольшую — всего в несколько процентов, — но преимущественную концентрацию левовращающих аминокислот и правовращающих сахаров. Известно, что многие органические молекулы существуют в двух оптически активных формах: левой и правой. В природе и в лаборатории те и другие образуются в равных количествах. В живом же наличествуют только левые аминокислоты и правые нуклеиновые кислоты. Как и почему живое сделало такой выбор, остается одной из главных загадок во всей проблеме. И если этот выбор удастся «поручить» глинам, то одной загадкой может стать меньше.

Третьим пунктом возможного участия глин в химической эволюции, ведущей к возникновению жизни, может стать их способность превращать накопленные мономеры в биополимеры. Надо сказать, что это свойство, чреватое далеко идущими последствиями, до конца еще не доказано. Но есть данные, что в присутствии гли-

нистых минералов из раствора аминокислот синтезируются полипептиды — полимеры аминокислот.

Все это, вместе взятое, порождало некие надежды, что подобные частицы сыграли какую-то роль, может быть даже самую главную, в процессе возникновения жизни.

Другое дело, как конкретно могло бы происходить превращение частиц глины, насыщенных биополимерами, в настоящие живые клетки? Это остается неясным; хотя и тут есть некоторые обнадеживающие данные.

Возможна ли «глиняная жизнь»?

То, что глинистые частицы могут расти, — факт известный. В конце концов, это всего лишь обычный рост обычного кристалла в подходящих условиях. Как он происходит?

Каждый слой в «пакете» может самоорганизоваться, как и любое другое кристаллическое тело. Но это еще не все.

Если частица глины попадает в воду, она набухает. Вода проникает в межблочное пространство и своим давлением раздвигает соседние слои. Они держатся между собой все слабее, и наконец весь «пакет» распадается на отдельные пластины. Затем, если в воду добавить необходимые ингредиенты, то каждая пластина начнет выстраивать из них на себе другую пластину, «себе подобную». В другом варианте «пакет» не распадается, а утолщается. Его разбухание идет уже не за счет проникновения внутрь воды, а потому, что в межслоевом пространстве начинается синтезироваться новая пластина. И именно она, проросшая между соседними слоями в «пакете», раздвигает их в стороны. Тогда «пакет» в целом растет; слои в нем умножаются. Когда связи между ними слабеют, «пакет» распадается на два или больше.

Перечисленные случаи «размножения» глинистых частиц уже чем-то напоминали репликацию, то есть самокопирование у нуклеиновых кислот в живом. Этот самый механизм приняли глубоко изучать ученые из ФРГ А. Вейсс и английская исследовательница А. Кернс-Смит. И вот что они обнаружили.

Исходная пластина может служить своеобразной информационной матрицей для вновь синтезируемой. Слово «информационная» употреблено здесь без кавычек, ибо пластинка-копия, оказывается, повторяет почти все химические аномалии, имеющиеся на поверхности пластинки-матрицы. Что это за аномалии, мы уже говорили выше. Это поверхностные заряды, случайные замещения атома алюминия на кремний и наоборот, дефекты структуры и т. п.

И вот вся эта разнородная поверхностная «неровность» передается на вновь синтезируемые копии. Каждая из них становится обладателем тех же (почти)неровностей на своей поверхности. В принципе оказалось возможным изготовление миллионов и миллионов таких копий. Ну чем, спрашивается, не матричный синтез с передачей наследственной информации потомкам?

Ученые усмотрели в этом определенную аналогию с процессами саморепликации (самоудвоения) жизненно важных молекул нуклеиновых кислот. Они проверили этот матричный синтез глинистых пластин на протяжении тридцати поколений копий. И во всех случаях получили передачу этой «генетической» информации от исходной пластины-предка.

Интересно, что синтез копий воспроизводил эту информацию не совсем точно (то самое «почти»). Из поколения в поколение возникали, накапливались и иногда передавались потомкам ошибки в воспроизведении аномалий на поверхностях. Им тоже нашлось дело в построениях А. Вейсса и А. Кернс-Смит: ошибки были истолкованы как своеобразные «мутации» при передаче потомкам этой «генетической» информации. А мутации — уже шаг к прогрессивной эволюции. Ведь некоторые из них могли бы, скажем, ускорять синтез пластин-потомков. Тогда пластины — владельцы новой информации получили бы преимущество в конкурентной борьбе за «пищу», то есть исходное вещество раствора. Тут уже просматривается начало естественного отбора.

Таким образом, результаты описанных экспериментов указывали на то, что глинистые минералы являют собой природную неорганическую систему, вполне способную к матричному размножению и эволюции.

С учетом всего сказанного, А. Кернс-Смит выдвинула радикальную гипотезу о том, какими могли бы быть первичные живые организмы. По ее мнению, это были «глиняные клетки». Они якобы имели все, что надо для «нормальной жизни», а именно: гены, ферменты, мембраны, но только построенные не из органических веществ, а из все той же глины. Другими словами, «биохимия» первичных жизненных процессов была совсем не похожа на современную. И только долгий путь эволюции освободил простейшие живые организмы из пут «глиняного плена».

Сейчас, конечно, трудно сказать, насколько эта гипотеза приживется в рамках протобиологии, однако в ней интересен еще и такой факт. Эти самые «глиняные клетки» полностью безразличны к типу и химическому составу первичной атмосферы Земли, о которой сегодня ровным счетом ничего не известно. А ведь разные мыслимые варианты атмосферы допускают (либо отвергают) те или иные гипотезы о характере протожизни на планете.

Могут ли быть сегодня найдены где-либо на Земле места, где «глиняная жизнь» и поныне «здоровствует»? А. Кернс-Смит считает, что могут, надо только хорошо их поискать. Ведь глины вокруг — хоть пруд пруди...

Ученые считают, что сама по себе гипотеза «глиняной жизни» очень интересна, хотя в ней неясен путь перехода к чисто органической жизни.

Какой-то вариант ответа на этот вопрос ищет другая гипотеза, выдвинутая и разрабатываемая советскими учеными М. Брыком, К. Серебровской и одним из авторов статьи, М. Нусиновым. Она претендует на заполнение бреши между предполагаемой эпохой глины и нынешней эпохой органики.

«Колосс на глиняных ногах»

Это выражение обычно воспринимается как синоним чего-то очень непрочного, сомнительного. Однако в применении к многочисленным теориям происхождения жизни, точнее к гипотезам, эти слова приобретают иное, даже обратное значение. Любая модель возникновения живого, которая опирается на «глиняную предысторию», считают ученые, будет явно более прочно стоять на ногах, нежели не имеющая таковой.

Конечно, далеко не все из них полагают, что сама жизнь зародилась из глины. Однако то, что из нее мог бы быть позаимствован, скажем, какой-то первичный механизм матричного копирования макромолекул, уже, кажется, не вызывает сомнений. Ведь это та самая прекрасная находка, в которой, как мы теперь понимаем, так нуждалась гипотетическая преджизнь и которая валялась у нее под ногами... Легче было подхватить ее готовой, нежели изобрести заново в бесконечных попытках случайного сочетания разных органических молекул, упорно не желающих саморазмножаться.

Итак, как же мог вырасти «колосс», то есть вся современная органическая жизнь, из, образно говоря, простого «куска бесформенной глины»? Авторы упомянутой гипотезы предполагают следующий сценарий событий на поверхности древней Земли.

Вначале из многочисленных вулканов изливались потоки лавы, которые превратились в застывшую стеклообразную массу. Солнце в те времена нещадно палило — еще не было озонового экрана. Потому эти стекла покрывались сетью микротрещин, в том числе и из-за трещок, которые оставляли в них частицы солнечного излучения. Внутренние поверхности этих трещин уже имели все те химические аномалии, о которых речь шла выше. На этих активных центрах внутри трещин стали осаждаться и накапливаться из первичной атмосферы молекулы воды, углекислого газа, аммиака и других.

Вода в трещинах накапливаясь повлекла за собой их травление. А это значит, что кристал-

лическое вещество зерна стало превращаться в гелеобразные растворы, где уже был кремнезем, ионы металлов, то есть собственно в глину. Дальше на поверхностях глинистых частиц из молекул газов начался синтез органики, в частности жирных кислот. При их определенном накоплении вокруг зерна образовывался некоторый объем мыла — так называемая мицелла.

Такая органическая (уже в прямом смысле) мицелла внутри себя имела глиняное ядро. Оно, однако, продолжало «работать»: создавать все новую органику. Мыло растворялось — молекулы жирных кислот уходили прочь или распадалась под действием света, а легкие молекулы газов вновь поступали к ядру, где попадали в зону синтеза. В результате всего этого уже сложилась и функционировала открытая и динамичная система. Смена дня и ночи создавала ей колебательный ритм преобладания распада над синтезом, и наоборот.

Затем на каком-то этапе внутрь мицеллы проникла первая абиогенно синтезированная нуклеиновая кислота. Попав в самое «сердце» приютившей ее мицеллы, она повела себя далее как паразит, то есть как самый настоящий вирус. Создавая собственные копии из имеющегося в ядре избытка органики, она стала навязывать всей системе свой новый матрично-информационный порядок.

Интересно, что последнее — уже не предположение, а экспериментально обнаруженный факт. В книге В. А. Курдюма «Эволюция и биосфера» приводятся свидетельства того, что некоторые глины явно усиливают передачу и распространение инфекций. Однако не надо торопиться «бить глиняные горшки». Просто, видимо, глинистые частицы действительно создают какие-то особо благоприятные условия для размножения РНК-содержащих вирусов.

Гипотеза в целом подкупает своей доступностью для опытной проверки. Чего-чего, а глину с мылом достать можно да и вирусы — ну хотя бы того же гриппа — искать долго не придется...

Конечно, гипотеза — это еще не теория. Поэтому не следует требовать от нее ответов на все вновь возникающие вопросы, хотя их появляется немало. Важно другое. Такие мыльные мицеллы с глиняным ядром, несомненно, имели большие возможности для химического саморазвития. Сегодня они, может быть, еще до конца не осознаны. С другой стороны, поражает та очевидная легкость, с которой подобные системы могли самопроизвольно и в больших количествах образовываться в условиях древней Земли.

В какой-то мере их, может быть, можно считать предшественниками современных живых клеток. В пользу такого предположения авторы выдвигают следующие доводы.

Физико-химический анализ мицелл с глиняным ядром показывает, что эти системы содержат около шести миллионов атомов, имеют размер около микрона, устойчивы при температурах от минус 100 до плюс 450 градусов и существуют на протяжении нескольких суток. Другие свойства, делающие мицеллы «похожими» на живые клетки, уже понятны из сказанного выше. Это свойства обмена со средой, матричного синтеза в ядро глинистых частиц и многочисленной органики, мутации при синтезе, деление ядра на отдельные пластины и образование (синтез) вокруг каждой из них вначале нового глиняного ядра, а потом и новой мыльной дочерней мицеллы.

Дальнейшая эволюция таких мицелл, вероятно, шла в направлении постепенной замены в ядре глинистых матриц на нуклеотидные. Вот вкратце весь сценарий. Если он верен, то мы можем получить описание возможного пути эволюции от «глиняных ног» вещества далекого прошлого Земли до блистательной высоты «колосса» сегодняшней органической жизни.

Но могут быть, разумеется, и другие модели тех далеких событий. Раз проблема возникновения жизни не решена, все варианты, все возможные сценарии имеют право на существование и должны браться во внимание. А многообразие полагаемых в их основу новых феноменов неорганической природы должно свидетельствовать о другом — об исконно присущей материи способности творить удивительные формы своего бытия.

Пролог.
Семья Медведевых
меняет квартиру

Анна Ивановна Медведева с мужем, двумя взрослыми дочерьми и свекровью — бабушкой Верой — жили на Гоголевском бульваре в большой старой квартире. Она была столь же необъятной, сколь и неудобной, но Гоголевский бульвар искупал все. Однако шло время, дом поставили на капитальный ремонт, а Медведевым предложили переехать в новую квартиру — либо в Ясенево, либо в Строгино. Прощайте, арбатские переулочки! Но куда переезжать, раз уж приходится? И что может сравниться с Гоголевским бульваром? Его же не обменяешь на равноценный... Сестры Медведевы поехали смотреть квартиры.

Квартира на девятнадцатом этаже нового дома в Строгино обладала двумя преимуществами: все комнаты в ней изолированные, и там был балкон. В Ясенево — второй этаж, без балкона; две изолированные и две смежные. Зато там кладовка, холл и паркет. Строгино — без кладовки, передняя маленькая, линолеум и плохие обои. Итак, с одной стороны, девятнадцатый этаж, изолированные комнаты, балкон, линолеум, перспектива ремонта. С другой — второй этаж. Но как в Ясенево с автобусами? А потолки? А магазины? Вот если бы балкон был на втором этаже!.. Впрочем, об этом мы уже читали у классика. А пока вот что происходило в семье Медведевых после осмотра предлагаемых вариантов.

Выбор

Мини-пьеса в одной картине

Старшая сестра: — ...и четыре лифта!
Младшая сестра: — ...а в холле делаем стенной шкаф.

Старшая сестра: — Строгино, конечно! Все комнаты изолированные.

Анна Ивановна (кратко): — Девочки, я не могу жить на девятнадцатом этаже; какая разница — в смежных или в изолированных.

Медведев: — Я где-то читал, что в таких случаях Бенджамин Франклин составлял два списка...

Анна Ивановна: — Франклину не предлагали девятнадцатый этаж.

Автор (желая погасить накаляющиеся страсти): — Вы, говорят, сварили какое-то неслыханное варенье — из тыквы с клюквой?

Анна Ивановна: — Вот переедем, там кладовка, будет где держать — наварим побольше. Ах, нет, там девятнадцатый этаж...

Старшая сестра: — Девятнадцатый не там.

Медведев: — Я где-то читал, что Франклин, записав все достоинства и недостатки для одного из вариантов, потом старался понять, в какой мере какой-либо недостаток компенсируется определенным достоинством. Пусть не все комнаты изолированные, зато есть кладовка. Если одно другое уравнивает, эти пункты можно дальше не рассматривать.

Младшая сестра: — Я так не умею.

Автор: — Но ведь в конце концов вы вынуждены принять какое-то решение? А что если забыть про все, кроме чего-то одного, главного. Например, важнее всего кладовка... Или изолированные комнаты. Вот туда и поедете.

Анна Ивановна: — А потом пожалею.

Медведев: — Потому и следует все записать! Расположим по порядку: что для нас важнее, что не так существенно — легче будет. Впрочем, где-то я читал, что это сложно, если выбор велик, — кажется, трудности начинаются, если выбираешь более чем из двадцати.

Автор: — Иногда и с тремя трудно: вообразите, я прослышала про ваши тыкву с клюквой, а у вас еще рябина с апельсиновыми корками и варенье из грецких орехов. Глаза бы разбежались!

* Медведев читал об этом в книге О. И. Ларичева «Наука и искусство принятия решений», вышедшей в издательстве «Наука» в 1979 году. Автор внимательно изучил эту книгу и, как будет ясно из дальнейшего изложения, позаимствовал из нее некоторые примеры.



Игры
в решения
Фрагменты научной автобиографии
с Прологом, двумя не вполне
серьезными мини-пьесами
и Очень Серьезным эпилогом

Медведев: — Поставьте опыт.
Автор: — Пятнадцать лет ставлю. Другие тоже ставят.

Анна Ивановна: — С вареньем?

Автор (невозмутимо): — С вареньем тоже.

Анна Ивановна: — А с паркетом и линолеумом?

Автор: — Тем более.

Медведев: — Где-то я читал...

Автор (невозмутимо): — У меня читали. Я писала.

Бабушка Вера: — А «Юрия Милославского» — тоже?

Старшая сестра: — Варенья автору! А вам — таблица, чтобы вы не сравнивали паркет с балконом. (Расстилает на столе лист бумаги.)

Младшая сестра: — Транспорт, в общем, одинаковый — и то не близко, и это далеко.

Медведев: — Так вычеркните его!

Бабушка Вера: — И балкон вычеркните — чем сидеть на девятнадцатом этаже, я во дворе, на лавочке...

Анна Ивановна: — Девочки, переезд и ремонт...

Медведев: — Написано: желателен. Может, обойдемся?

Бабушка Вера: — Вычеркните его!

Автор: — А разве кладовка важнее, чем четыре абсолютно изолированные комнаты?

Бабушка Вера: — А магазины, хуже-лучше, есть везде. Вычеркните Ясенево! (Автор чуть было не написал «Занавес», но не претендует на такое новаторство в области сценотграфии.)

Фрагмент из научной автобиографии:
самое частое, самое лучшее,
самое интересное...

Примерно двадцать лет назад я заинтересовалась закономерностями повторяемости слов в текстах. Не буду здесь говорить о полученных результатах, ограничусь лишь некоторыми примерами. Каждый из нас, конечно, замечал, что одни слова в тексте встречаются чаще, чем другие. Почти в каждой строке русского текста мы найдем союз *и*, предлоги *в*, *на*; в книге по математике — чуть ли не на каждой странице слово *доказательство*, а в романе оно может не встретиться ни разу, но и в математическом тексте *в* и *на* появятся чаще, чем *доказатель-*

Порядок важности	Критерии оценки	Характеристика по этим критериям	
		СТРОГИНО	ЯСЕНЕВО
1.	Степень изолированности комнат	Все изолированные	Часть — смежные
2.	Наличие подсобных помещений	Практически нет	Кладовка и холл
3.	Наличие балкона	Есть	Нет
4.	Транспорт	Автобус — метро — автобус	Автобус — метро — автобус
5.	Необходимость ремонта	Желателен	Не нужен
6.	Высота потолка	2,7	2,5
7.	Наличие магазинов	Достаточно	Мало

Анна Ивановна: — А где этаж?
Младшая сестра: — Остался в Строгино.

Медведев: — А что это за цифры слева? Например, «высота потолка» идет под номером 6.

Старшая сестра: — Это я так расположила критерии сравнения. Самое важное, чтобы комнаты были изолированные, — на первом месте, а потолки — ну, в конце концов...

Медведев: — Так вычеркните их для простоты!

ство. Можно предположить, что контраст между частыми и редкими словами достаточно велик, чтобы быть отраженным в нашем способе хранить слова в памяти. Я потратила немало усилий на то, чтобы проверить это предположение в эксперименте и подтвердить его. По ходу дела обнаружились любопытные вещи. Спрашиваю у литературоведа-пушкиниста: «Как, по-вашему, *крыша* — частое слово? — Разумеется. Вы, конечно, знаете, что общий объем пушкинских текстов — около полумиллиона слов. Как вы думаете, сколько раз там можно встретить слово *крыша*? — Ну, пятнадцать — двадцать. — Увы, всего два раза. —?!» И так — всякий раз, когда спрашиваешь про частоту встречаемости одного слова — неважно, полноточное оно или служебное. Совсем другое получается, если задавать вопрос не о частоте встречаемости одного слова, а о том, какие слова следует считать более частыми и какие — менее частыми. Сейчас вы убедитесь в том, что

винэпэд
я
ири

эта задача и вам под силу. Прочтите следующий список слов: *чердак, тундра, початок, нора, снимок, блины, вода, банкет, буква, фляга, лоскут, блесна, туфли, село, туман*. Теперь расположите их по порядку так, чтобы на первом месте оказалось самое частое, с вашей точки зрения, слово, на втором — менее частое, и так далее. Последним в списке должно стоять то слово, которое вы считаете самым редким.

Теперь сверьте получившийся у вас список с усредненными данными: *вода, туфли, буква, снимок, село, туман, блины, чердак, банкет, лоскут, тундра, нора, фляга, початок, блесна*.

Я совершенно убеждена в том, что расхождения незначительны. Более того, я предвижу, что максимум расхождений придется на середину списка. Вообще говоря, решая задачу об упорядочивании, люди действуют разными способами. Большинство сперва определяет начало списка — в нашем случае самое частое слово, и конец — самое редкое, а потом как-то заполняет середину списка. Это и понятно. Нам ведь очень важно знать, что — «самое»: самое лучшее и самое худшее, самое главное и самое маловажное, наиболее полезное и наименее полезное, а все, что посередине, — оно ведь так и останется «средним». Возьмем наш список: велика ли разница, приписать слову *туман* шестое место или восьмое?

Правда, важность места может зависеть от задачи. Представьте, что вы упорядочиваете не слова по частоте, а спортсменов по их результатам, причем первые шесть мест — призовые. Тогда вся картина резко меняется: в конце концов, не так важно, пятое место или шестое. Но разница между шестым и седьмым — принципиальна, тогда как преимущества таких мест, как восьмое, девятое и десятое, лишь в том, что получить их — значит «не быть последним». (Впрочем, случается, что и это — момент принципиальный.)

Но вернемся к нашим словам. Вы упорядочивали по частоте встречаемости пятнадцать слов и сделали это весьма удачно. Но что будет, если я увеличу список до пятидесяти слов? Могу сказать заранее: если я буду просить вас упорядочить их по частоте от первого к пятидесятому, ничего достойного внимания мы не получим. Найдя «самое частое» (это обычно удается без большого труда) и «самое редкое» (это потруднее), вы просто потеряетесь в остальной массе. Интервал «потери чувствительности» расплывается от маленькой кляксы между шестым и восьмым словом (как это было в списке из пятнадцати) до облака, куда будут входить все остальные, начиная от шестого—восьмого до самого редкого, пятидесятого. Мы просто не можем оперировать таким количеством порядковых мест одновременно.

Но что делать, если подобную задачу все-таки необходимо решить? Можно предложить следующую стратегию. Давайте пожертвуем точностью сравнительной оценки каждого слова в пользу решения задачи оценивания в целом. А именно: пусть разрешается некоторые слова считать одинаковыми по частоте. Тогда мы можем уменьшить число порядковых мест и ограничиться, например, девятью или семью «ячейками»: частоты слов в одной ячейке мы не различаем. У нас будет группа «самых частых» и «самых редких», «несколько менее частых», «средних», группа «почти что редких, но не самых» и т. п. Надо бы еще придумать для этих ячеек разумные ярлыки, чтобы убывание качества от первой к последней было более или менее плавным, а не шло скачками. К тому же и сами имена должны быть понятны — не говорят же по-русски «почти что редкие, но не самые». На придумывание удобных и надежных ярлыков, проверку плавности получаемой таким путем шкалы и прочие «маленькие хитрости» я потратила чуть ли не полгода. Оказалось, что полученная шкала дает надежные результаты даже при оценивании ста слов. Впрочем, после того как стал ясен принцип конструирования шкалы, я и мои коллеги научились придумывать ярлыки для оценки самых разных свойств и самых разных объектов.

Выяснилось к тому же, что человек — любой! — ведет себя при решении таких задач очень непоследовательно, и за ним нужен глаз да глаз. Помните, Автор в мини-пьесе говорил, что он занимался и паркетом, и линолеумом,

и сортами варенья. Так вот, в экспериментах по их оценкам оказалось, что даже самые придирчивые бывают на удивление противоречивы. Считал человек, что паркет всегда заведомо лучше линолеума, — вдруг выбирает линолеум. Оказывается, он как-то не вполне осознанно одновременно учитывал цвет пола, и как только ему попался линолеум неожиданно теплого тона, он его предпочел паркету.

1	2	3	4	5	6	7
Никогда.	Очень редко.	Скорее редко, чем часто.	Не очень редко, но и не часто.	Скорее часто, чем редко.	Весьма часто.	На каждом шагу.

Если работа спорится, самыми интересными кажутся именно те задачи, которые решаешь сейчас. И каждая из них имеет свою биографию. Но откуда вообще берутся мои задачи? Непростой вопрос. Из других моих задач. Из желания подтвердить или, напротив, опровергнуть собственный результат. Из желания узнать, как это устроено...

Научная работа свои «зачем» имеет внутри той науки, где она выполнена: на то и фундаментальная наука, чтобы ставить перед собой свои собственные задачи. Кому и когда пригодятся полученные результаты — будет видно. Может быть, со стороны моя работа выглядит как блуждание по лабиринту? Или же, напротив, — как путь к заранее намеченной цели? И то и другое неверно: у меня нет глобальной цели, но всякий раз, когда я выбираю направление, я действую вполне осознанно. И хотя среди моих ориентиров нет нетого, что принято называть запросами практики, со временем оказывается... Но об этом немного позже.

Фрагмент из научной автобиографии: мало, много, достаточно

Вернемся к семье Медведевых. Почему в таблице критериев было всего семь? Разве это все, что важно для оценки квартиры?

Можно, конечно, выписать много критериев, но ведь это имеет смысл только в том случае, если мы хорошо умеем их учитывать. К тому же Медведевы сравнивали две квартиры, но варианты могло быть и больше. Сравнить пять-шесть вариантов по многим критериям — да это непосильно для памяти! К тому же критерии еще и различны по важности, и с этим согласились все Медведевы. Но упорядочить их по важности — это еще одна самостоятельная задача, в чем читатель мог убедиться, оценивая встречаемость слов в текстах.

Далее. Дело упрощается, когда у нас складывается некий целостный образ «хорошей» альтернативы и мы с уверенностью противопоставляем его образу «худшей». Чтобы этого достичь, человек, поставленный в трудные условия выбора, обычно просто выбрасывает некоторые из критериев, далеко не всегда отдавая себе в этом отчет. В нашей мини-пьесе «отсечку» критериев мы наблюдали благодаря тому, что выбор и принятие решения проходил согласно таблице критериев, и Медведевы «думали вслух». В решающий момент к тому же в дело вмешался Автор: как профессионал он сформулировал задачу сравнения альтернатив в заостренной форме, что сделало очевидным преимущество квартиры в Строгино. Собственно, Автор лишь показал Медведевым, что именно такова позиция старшей из сестер, ведь это она придала наибольший вес критерию «степень изолированности комнат».

Отдайте ей должное — как четко сформулированы и сами критерии, и их характеристики! Это еще одна задача, и она не проще, чем подбор хороших ярлыков для ячеек шкалы. Смотрите: все ясно с балконом, потому что либо он есть, либо его нет. Магазины же всегда есть, а сколько? где? Но мы уже поняли, что углубляться в детали бесполезно, поскольку потом мы не сможем их учесть. Написали «магазинов достаточно» — коротко и... неясно. Вот скажет Анна Ивановна, что в Строгино, по сравнению с Гоголевским, магазинов заведомо недостаточно, и будет права. Только в Ясенева их еще меньше. Выходит, слова типа *много, часто,*

достаточно означают в сущности «больше некоторой нормы», «чаще некоторой нормы», «соответствует некоторой норме».

Но что в каждом отдельном случае считать нормой? Еще одна задача! Я расскажу, как она возникла. Это произошло уже после того, как мы придумали шкалу оценивания частот с вполне хорошими ярлыками. Шкала выглядела так.

Вначале все шло гладко. Испытуемые, получив набор из ста русских слов, без труда раскладывали их по ячейкам шкалы. После того, как опросили человек тридцать, стали смотреть, что получилось. Вдруг я вижу в ячейке «никогда» слова *шалфей, путина, корт, флюгер*. По замыслу эта ячейка должна остаться пустой — все слова были знакомые. Спрашиваю у того, кто положил в «никогда» слово *путина*: «Вы что, не знаете такого слова?» «Почему же! Это...» (*объясняет*). «А почему в «никогда» положили? «Я в «очень редко» положил *ширма*, а *путина* — по-моему, еще более редкое слово». И в самом деле, как же еще это выразить? Выходит, что для части испытуемых «никогда» значило «гораздо реже, чем очень редко». Неприятный для меня сюрприз: я же хотела оценивать слова *ширма, путина* и прочие с помощью ярлыков «часто», «редко», «никогда», а получилось, по крайней мере для «никогда», что оно само интерпретируется через сравнение частот встречаемости слов *ширма* и *путина*.

Но тогда моя шкала просто никуда не годится: ведь ее показания не должны зависеть от того, какие слова оцениваются. Что вы скажете о весах, которые колеблются не в зависимости от того, сколько яблок на них положили, а от того, положили на них яблоки или груши? Выходит, надо что-то специально предпринимать, чтобы «никогда» понималось всеми именно как «такие слова не встречаются никогда». С этой целью я взяла искусственные слова, очень похожие на русские. Эти слова (*лостур, слотка* и еще несколько) написала на карточках и включила в набор наряду с нормальными русскими словами. Поскольку их уже точно никто не мог знать, я рассчитывала на то, что они сослужат мне роль «точек отсчета». В общем, так и получилось. Не обошлось, правда, без курьеза: один человек положил слово *слотка* в «редко» и долго настаивал, что «это такая булочка» (слодку, что ли, имел в виду).

Итак, мои задачи появляются как из рога изобилия из других моих же задач. Похоже, что я ищу что-то вроде универсальных весов, помогающих принимать решения: у этих весов много шкал, на одной написано «часто — редко», на другой «важно — неважно», на третьей — «много — мало», на четвертой — «необходимо — не нужно», на пятой... на шестой... Зачем такие «весы», если я сама пытаюсь показать читателю, что человек и с одной шкалой не справляется, тем более не умеет учитывать показания всех шкал одновременно? Однако в жизни люди принимают решения на каждом шагу, и притом решения очень серьезные. Выбор из двух квартир — тоже серьезное решение, хотя оно затрагивает интересы одной семьи. Что же говорить о таких делах, как постройка плотины, завода, аэродрома? Перспектива развития экономики целого региона?

Мне могут возразить: на то есть специалисты, знатоки в своей области, эксперты. Вот они и умеют принимать Серьезные Решения. Но что значит в данном случае «уметь»? Может быть, эксперт — это тот, чья психика напоминает универсальные весы?

В поисках чайника Мини-пьеса в двух картинах

Действующие лица:
Художник-дизайнер, Эксперт и Автор. Место действия — фарфоровый завод. Время дейст-

вия — вечер и утро. Смысл действия — выбор образца чайника для серийного производства.

Картина первая. Вечер

Художник (робко): — Вот. Чтобы не утомлять вас, пока шесть опытных образцов, помеченные номерами. Чайник № 1 — синий с золотом; № 2 — белый с розанами; № 3 — белый в функциональном стиле; № 4 — красный с золотом, подарочный; № 5 — чайник «репкой» в традиционном русском стиле; № 6 — маленький сувенирный.

Эксперт: — Поздравляю! Мастеровито! Артистично! Но, дорогой мой, мы, увы, производство, нам нужен один образец. Вот безупречный чайник — «репка»!

Автор: — Он самый лучший, да?

венное, а из оставшегося собрать единый образ «самого важного» или «самого лучшего» — вообще «самого», о чем и шла речь выше. Это, однако, не все. Человек — существо социальное, и чем серьезнее решение, тем важнее сделать очевидным контраст обобщенных образов «лучшего» и «худшего», «важного» и «неважного», как это сделал автор с целью убедить Медведевых. (Снова, кстати, задача!) Задача здесь возникает из того, что при большом числе критериев формирование обобщенных образов происходит неосознанно и поведение эксперта выглядит противоречивым.

Только что сыгранная мини-пьеса довольно точно воспроизводит реальную ситуацию диалога между экспертом-профессионалом и рядовым

наш мозг для более творческой деятельности. (Представьте, что, спустившись в метро и нащупав в кармане гривенник, вы еще должны думать, что с ним надо делать!) Вторая особенность ситуации Серьезных Решений: если выбор уникален, значит, Решение с неизбежностью будет рискованным — у нас не может быть всей информации хотя бы потому, что мы заранее не знаем, что же нам важнее всего знать! И уж тем более мы можем предвидеть лишь некоторые последствия Серьезного Решения. Итак, неопределенность прогноза, риск. Третья важная особенность: лица, принимающие Серьезные Решения, обязаны быть рациональными в своем выборе. Эксперт не-мог объяснить Автору, почему он выбрал для производства именно красный чайник, — интуицию очень трудно выразить в словах. Но для директора завода — а именно он будет лицом, принимающим окончательное Серьезное Решение, — эксперту придется найти рациональную аргументацию.

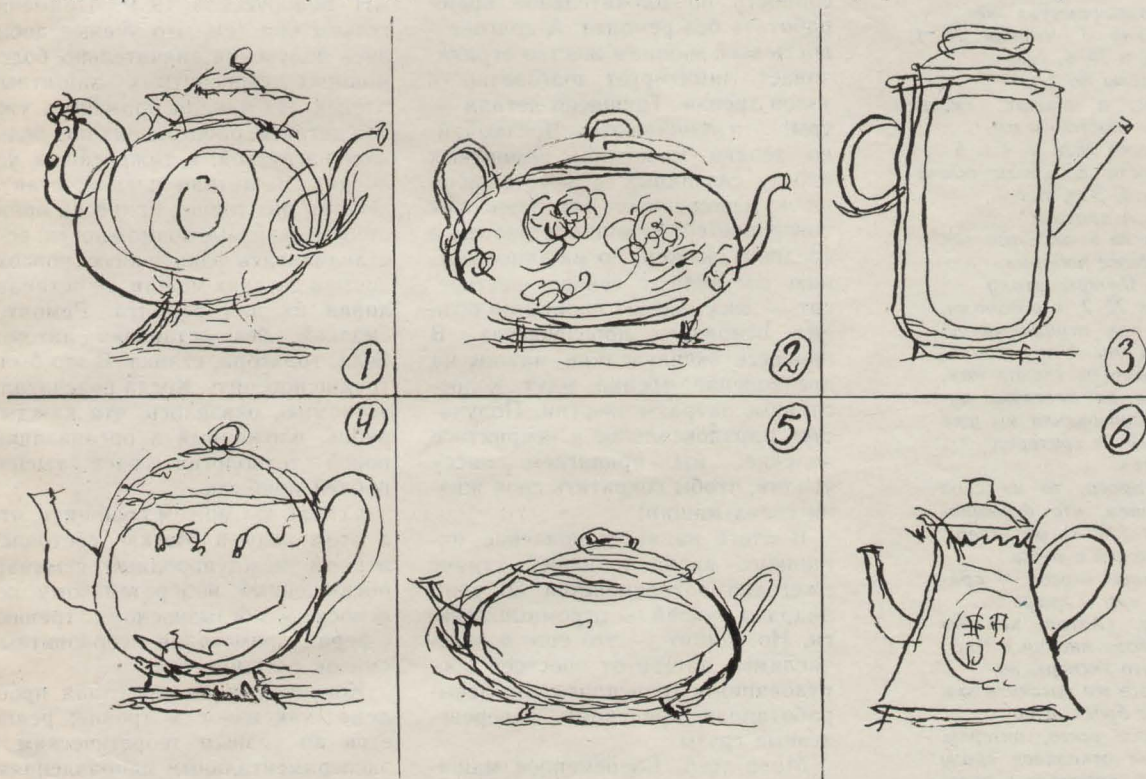
Мы сказали, что эксперту, к счастью, ничто человеческое не чуждо. Мы имели в виду только человеку присущее умение работать с информацией, которая «носится в воздухе». Только человек умеет взвешивать без весов, измерять без инструментов, сравнивать несравнимое и учитывать неназванное. Вопрос в том, какова точность показаний человека, работающего в роли прибора. Чтобы понять, каковы здесь человеческие возможности, я и прошу всех испытуемых: оценивать, упорядочивать, высказывать предпочтения... (см выше). Подобные задачи принадлежат психологии — фундаментальной науке о человеческой психике. Я не решаю вопросы о том, какие чайники (паровозы, проекты) лучше. Я изучаю то, как человек вообще приходит к умозаключению о том, что А — «самое», Б — красивое, В — полезное. В частности, комментируя вторую мини-пьесу, я предложила модель того, как Эксперт справляется с трудностями при многокритериальном выборе. Ориентация в подобных трудностях, представление о том, где они возникают, как их преодолевать, — это хлеб насущный для тех, кто исследует процессы принятия Серьезных Решений. Серьезные Решения, разумеется, принимались всегда, но область прикладной науки, специально их изучающая, сравнительно молода.

Выделение этой комплексной области существенно связано с тем, что жизнь требует ответственных решений от все большего числа людей, а мир вокруг нас меняется все быстрее. Любой руководитель рискует испытать чувство автомобилиста без карты на скоростной автостраде: мало того, что остановиться нельзя, даже скорость нельзя уменьшить! То ли дело раньше — опустил стекло, спросил дорогу... Специалисты по проблемам принятия решений ставят целью создание своего рода карт и лоций, облегчающих работу лиц, принимающих Серьезные Решения. Облегчающих работу человека, однако не заменяющих его. (Но об этом О. И. Ларичев уже написал целую книгу, и я еще раз отсылаю к ней читателя.)

Я исследую процессы выбора и решения: прошу своих испытуемых упорядочивать, сравнивать, взвешивать и задаю себе вопросы о том, на что они обращают внимание, чем пренебрегают, что для них трудно, что легко, где происходит «отсечка» критериев и почему. Но эти элементарные акты — «кирпичики» или «звенья» в любой ситуации Серьезных Решений. И как только это обстоятельство осознается моими коллегами-прикладниками, я уже не риску, рассказывая о пятаках, точках («Знание — сила», № 11, 1984 год), упорядочивании слов по частоте или опытах по предпочтению сортов варенья, услышать вопрос «Зачем эти игры?»

Как часто мы говорим «комплексная проблема», «междисциплинарные исследования», не задумываясь над тем, что это, собственно, значит. Я бы уподобила разработку комплексной проблемы ситуации, когда разные люди — кто «в связке», кто в одиночку, совершают восхождение на одну и ту же вершину. На каком бы месте своей дороги я ни находилась, я живу с уверенностью в том, что встречу собратов по восхождению.

Кто знает, за каким поворотом?



Эксперт: — Какая линия! (Галантно — Автору.) Хотите, подарим на память?

Автор: — А № 3, по-моему, более функционален.

Эксперт: — Именно поэтому сейчас эта модель не пойдет. С розанами, № 2, — тоже не пойдет: вялая форма. Наверное, «репку» будем делать. Вот где чувство стиля!

Художник (Эксперту): — Может, еще подумаете?

Эксперт: — Утро вечера мудренее.

Картина вторая. Утро

Художник: — Итак, остался № 1 — синий, № 4 — красный подарочный, № 5 — «репка» и № 6 — сувенирный.

Эксперт (рассматривая чайники так, будто видит их впервые): — М-да... А вы знаете, красный лучше смотрится, чем эта «репка». Красный будем делать, № 4.

Автор: — Как это? Вчера смотрелась, на память подарили... Красный чайник удобнее «репки» или красивее?

Эксперт: — Он лучше.

Автор: — Выходит, мне подарили что похуже?

Эксперт: — Помилуйте, почему похуже? Да посмотрите сами на эти четыре чайника! Ясно, для производства лучше красный.

Автор: — Его делать проще?

Эксперт: — Он лучше!

Автор (смирившись): — Как сказал мой друг, истина размножается спорами... (Уходит, унося образец «репки» — и повод для следующего фрагмента своей биографии.)

Фрагмент из научной автобиографии:

белый — удобнее, красный — красивее, круглый — дешевле...

Многочисленные исследования,* мои в том числе, показывают: психика эксперта и его память устроены так же, как у нас с вами. Никто не может надежно упорядочить сто объектов по заданному признаку или учесть сразу тридцать критериев. Преимущества эксперта в другом. Он умеет быстро отбросить несущест-

потребителем, в роли которого здесь выступает автор. Автор имеет право на свой личный вкус и об остальном может не думать. Эксперт же должен еще и угадывать, каковы будут вкусы тех миллионов людей, для которых производятся чайники (чашки, мотоциклы, ткани). А сколько чисто производственных факторов он должен учесть! Итак, критериев много, вес у них разный, а решение должно быть одно. Когда перед экспертом было шесть образцов, он предпочел чайник «репку». Когда образцов стало четыре и надо было сделать окончательный выбор, он предпочел красный чайник — значит, не то отсекал какие-то из критериев, не то изменил веса, а скорее всего — делал и то, и другое. Но объяснить и убедительно обосновать свой выбор он не сумел. Мы попробовали сделать это за него, описав одну из возможных моделей его поведения (см. стр. 38). Она основана на наблюдениях за работой человека при принятии решения по многим критериям. Она хорошо объясняет парадоксальный феномен — нарушение так называемой «аксиомы наследования»: согласно формальным положениям теории выбора, если «репка» была лучшей из шести, то при выборе из четырех ничего не должно было измениться. Но эксперт — человек, и ничто человеческое ему не чуждо, к счастью...

Очень Серьезный эпилог

Выбор из двух квартир — Серьезное Решение для семьи Медведевых. Выбор лучшего образца изделия для массового производства уже затрагивает интересы каждого из нас. Какие книги издавать в первую очередь, какой проект завода лучше, где и как строить новый город — все это примеры серьезных решений. Что общего у всех этих проблем? Во-первых, уникальность выбора. Вы можете много раз менять квартиру, но всякий раз вы едете в конкретную квартиру, в определенных жизненных обстоятельствах — то и другое никогда не повторяется в точности. Конечно, жизнь изобилует стереотипными ситуациями, и это освобождает

* Отсылаем читателя к книге О. И. Ларичева, упомянутой выше.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ

вечером:

Номер чайника	Технологичность	Художественность	Спрос	Прибыль из расчета на один чайник
1	3	?		
2	4	2		
3	5	?	2	
4	4	?	4 или 5?	
5	4	5	4 или 5?	
6	3	?	3	

Почему в таблице остались пустые клетки? А это те критерии, по которым эксперт, возможно, вообще не оценивал данный чайник. Мы заполнили графу «Технологичность», чтобы показать, как могут формироваться оценки. В самом деле, из описания чайников явствует, что № 3 в функциональном стиле не имел росписи, а остальные были расписными. Наверное, № 3 наиболее прост в изготовлении, и потому по критерию «Технологичность» эксперт поставил ему 5. Чайник № 1, синий с золотом, и № 6, сувенирный, причудливы по форме и декорированы, а значит, «менее технологичны» — поставим им по тройке. Чайники №№ 2, 4 и 5 по технологичности получили одинаковые оценки — 4. Это, так сказать, польза. А красота? «Репка», чайник № 5, эксперта так пленил, что он даже подарил автору образец. Пятерку этому чайнику! Чайник № 2, с розанами, был отброшен как неудачный по форме — двойку ему. А про остальные эксперт ничего не сказал нам, давайте оставим их клеточки пустыми. Ведь способ оценки мы уже показали на примере критерия «Технологичность».

Что касается спроса, то из слов эксперта мы знаем, что функциональный чайник (№ 3) он отверг как неперспективный с точки зрения современных вкусов — придется поставить ему в графе «Спрос» двойку. (Автор, как вы помните, был иного мнения.) Надо думать далее, что эксперт, выбирая «репку», все же рассчитывал, что на нее спрос будет, и поставил ей, скорее всего, пятерку. А раз уж он не отказался сразу от чайника № 4, красного с золотом, то в графах «Спрос» и «Прибыль» и для него должны бы стоять оценки, сопоставимые с оценками «репки». (Впрочем, это умозаключение: мы делаем ретроспективно, поскольку нам известен результат повторного просмотра. Иначе мы бы ничего об оценках чайника № 4 сказать не могли.) Посмотрим теперь, что произошло утром, и оказалось ли оно мудренее вечера. В таблице осталось четыре чайника.

Оценки технологичности, если эксперт опытен, вероятно, не изменились. А как насчет красоты? Утром эксперт ничего не сказал ни о чайнике № 1, ни о чайнике № 6 — можно допустить, что они ему все-таки нравились заведомо меньше, чем «репка» и красный. Поставим-ка номерам 1 и 6 условные тройки. А это, между прочим, как раз и дает эксперту возможность вообще больше не думать ни об этих чайниках, ни о технологичности и художественности вообще! Но ведь он как-то выбирал между «репкой» и красным? Выбирал, но на вопросы автора, красивее красный чайник или удобнее, он отвечал лишь, что он «лучше». Это позволяет нам предположить: у эксперта не художественные оценки поменялись, а прогноз спроса. Он, вероятно, решил, что красный чайник будет пользоваться значительно большим спросом, чем «репка». В графе «Спрос» и «Прибыль» появились пятерки, против № 4, красного, и четверки против № 5, «репки». Это и решило дело!

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ

утром

Номер чайника	Технологичность	Художественность	Спрос	Прибыль из расчета на один чайник
1	3	3		
4	4	4	5	5
5	4	5	4	4
6	3	3		

Продолжаем серию публикаций, посвященных истории научных идей и их воплощению в практику за шестьдесят лет существования нашего журнала.

Серия начата в январском номере «Знание—сила» за этот год.

Основной показатель качества машин — их долговечность, способность продолжительное время работать без ремонта. А долговечность всей машины жестко ограничивает, лимитирует долговечность узлов трения. Трущиеся детали — уву! — изнашиваются. Чрезвычайно велики масштабы ремонтных работ, связанных с восстановлением изношенных металлических поверхностей. Ремонтные работы в среднем, скажем, по машиностроению составляют сейчас шестьдесят — восемьдесят процентов объема основного производства. В процессе эксплуатации машин на преодоление трения идут колоссальные затраты энергии. Получается парадоксальное и неприятное явление: мы прилагаем массу усилий, чтобы сократить срок жизни своих машин!

В итоге на восстановление машинного парка в нашей стране ежегодно затрачивается 20 миллиардов рублей — огромные деньги. Но ремонт — это еще и неисчислимы потери от простоев оборудования и транспорта, это невыработанная продукция, перевезенные грузы.

Мало того. Современное машиностроение, станкостроение, приборостроение неуклонно повышают точности своих изделий. Препятствием к достижению идеальной точности становится все то же трение. Малейший износ трущихся деталей — и точность нарушается, зачастую непоправимо.

В июле 1982 года в статье «Сервоитная — дарующая жизнь» наш журнал рассказал об исследованиях, которые сулили создание практически безыносных пар трения. Работы эти основывались на замечательном явлении, впервые подмеченном советскими учеными Д. Н. Гаркуновым и И. В. Крагельским. Оказывается, если в смазку добавить ничтожные примеси меди, то ионы ее будут переходить из смазки на поверхность детали и обратно, создавая на основном металле защитную пленку, да еще постоянно возобновляемую. Открытие было названо избирательным переносом, а пленка — сервоитной (спасающей жизнь). При наличии сервоитной пленки стальной узел трения напоминает «нестираемый» сустав живого организма. Развитие идей Крагельского и Гаркунова пошло по пути создания различных смазок, содержащих помню меди и другие вещества, способствующие избирательному переносу. На основе открытия было сделано более ста изобретений. В авиационной технике появились работающие практически без износа шарниры, выдерживающие пятикратные против прежнего нагрузки. Сервоитные материалы в десять раз увеличили срок службы электрических контактов и так далее. Эти изоб-

ретения давали народному хозяйству восемь миллионов рублей экономии ежегодно.

Но хорошее открытие тем и ценно, что оно, попадая на благоприятную почву, дает все новые и новые всходы.

Мы рассказали в журнале о работах сотрудников Ленинградского политехнического института и Физико-технического института АН Белорусской ССР. Примечательны они тем, что ученые добились получения значительно более мощных сервоитных защитных пленок. Их начали применять уже для деталей, работающих под большой нагрузкой, в тяжелейших условиях. Защитная пленка, став в десятки раз толще, принесла принципиально новые возможности: восстанавливать изношенную поверхность в деталях машин, не останавливая их для ремонта. Ремонт... смазкой, без остановки автомобиля, трактора, станка. В это было трудно поверить. Когда подсчитали экономию, оказалось, что каждый рубль, вложенный в организацию новой технологии, дает тысячу рублей прибыли.

Сейчас мы можем сообщить, что в этом году в Москве состоялся первый международный семинар, посвященный избирательному переносу — безыносному трению. Сфера применения сервоитных смазок расширяется.

Конечно, такая серьезная проблема, как износ и трение, решается по разным теоретическим и экспериментальным направлениям. Еще в 1977 году в статье «Дракон по имени Адгезия» (в номере 2) мы рассказали об открытии аномально низкого трения — «эффекта АНТ». Было экспериментально доказано, что трение твердых тел при определенных условиях может быть снижено практически до нуля. Это достигается бомбардировкой одной из поверхностей контакта ускоренными атомами гелия или электронами. На основе «эффекта АНТ» разработаны весьма перспективные методы радиационной модификации поверхностей твердых тел. Более того, воздействие радиацией позволяло в одних случаях достигать сильного смазочного действия, а в других, наоборот, резко увеличивать силу трения. Иными словами, была найдена возможность управлять поверхностными свойствами твердых тел.

Затем в статье «Скользкая резина» (№ 5, 1981 год) мы рассказывали уже о практических применениях «эффекта АНТ». Наконец, статья «Трение исчезло...» (№ 9, 1984 год) говорила о том, что использование уникальных приборов и материалов позволило до конца раскрыть природу аномально низкого трения. Сотрудники ВНИИ оптико-физических измерений убедились, что теория самоорганизации сложных биологических систем приложима и к теории трения. Открываются возможности создания разнообразных устройств, в которых трение близко к нулю.

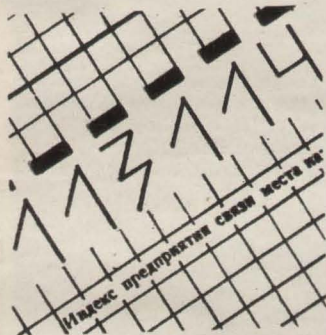
Появление новых практических работ и изобретений, основанных на «эффекте АНТ», — дело уже не лет, а месяцев. ●

«Знание — сила».
Сентябрь 1985

Г. Маковская,

научный сотрудник

Калининского государственного объединенного музея

ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ,
СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ

Уважаемая редакция!
Прочитала письмо И. Игнатов в журнале № 2 за 1985 год, и все интересные сообщения журнала как-то померкли перед этим «криком души». Целиком согласна с каждым словом этого письма. Ваша рубрика называется «Читатель сообщает, спрашивает, спорит». А я предлагаю:

1. Нужно начинать с воспитания детей. Ввести в школы хотя бы несколько уроков «Основы нравственности» с первого по десятый класс, объяснять, что нельзя ловить кузнечика и прятать его в спичечный коробок, нельзя накалывать бабочек, ведь они умирают от боли и голода! Убивать лягушек, мучить кошек, голубей! Надо показать им прибалтийский фильм «Животные в городе». Может быть, биологи и зоологи уделят этим темам часы своего времени. А может быть, психологи.

2. Объявить по всей стране с помощью газет, журналов, радио и телевидения, что убийство собак, шитье шапок из шкур собак — это настоящее преступление! А покупка и ношение этих шапок — тяжелый безнравственный поступок. Ведь если не будут покупать и носить, не будет и предложения. По-моему, начинать надо с тех, кто носит. Всячески их осуждать.

3. С помощью средств массовой информации рассказывать людям о разных породах собак, какая порода чем интересна. Например, ньюфаундленды могут возить тележки, нянчить детей. Рассказать, что собака приносит современному человеку большую пользу: постоянные физические нагрузки, прогулки. Общение с собакой снимает стресс. И много еще можно рассказать про собак.

С уважением,
Т. ТУМАНОВА,
инженер
г. Казань

Глубокоуважаемая редакция!

Я давно хотела написать о своем понимании взаимоотношений человека и домашних животных... Письмо И. Игнатов, опубликованное в № 2 журнала за 1985 год, подтолкнуло меня.

В печати время от времени появляются статьи и заметки о тупо-жестокое отношении к животным как детей, так и взрослых. Пишут о необходимости пропаганды и воспитания, о необходимости экологических знаний... Все это хорошо, так как без знаний с самыми хорошими намерениями можно надеть много зла.

Но дело в том, что подобные публикации, при всей их искренности и часто художественных достоинствах, затрагивают душу лишь тех, кто и так не способен пнуть ногой бездомного котенка, а если пройдет мимо него, то его долго потом мучает совесть.

А как быть с теми, которых такая литература просто не интересует и тем более не трогает? Особенно остро стоит вопрос с детьми. Ведь при всем негодовании, которое вызывают жестокие детские поступки, этих детей очень жаль. Они глубоко несчастны хотя бы тем, что им недоступны высокие радости.

Человеку необходимо самоутверждаться, как взрослому, так и ребенку, и мне кажется, что одна из основных задач педагогики — научить ребенка самоутверждаться добрыми делами. Потому что каким бы лихим выглядел тот, кто самоутверждается, причиняя зло, это самоутверждение ущербно, оно свойственно человеку или трусливому, забитому, или постоянно оскорбляемому.

А добрые поступки несут награду в самих себе. Даже если никто не оценил, не увидел, не наградил, все равно они обогащают духовный мир. После доброго поступка легче принимать решение, легче учиться, в целом — легче жить.

Педагогических рецептов у меня нет. Знаю только, что в нашем доме всегда были и собаки, и кошки, появившиеся не очень понятно откуда, словом, подобранные. И от их присутствия жизнь была богаче.

А. НЕЙМАН,
зав. лабораторией ВНИИ
морского рыбного хозяйства
и океанографии
Москва

Тверской народный костюм

Научный интерес к народному костюму появился довольно поздно, в конце XIX века, поэтому во многих коллекциях музеев страны, в частности в Калининском государственном объединенном музее, преобладает народный костюм XIX — начала XX века. Более ранние одежды — очень редкое явление; как правило, это царские платья, реликвии, связанные с историческими личностями.

Тверской народный костюм наряду с костюмом других северных областей нашей страны дает возможность составить представление о национальном костюме русского Севера. Он значительно отличается от народного костюма южнорусских областей (например, рязанского) по силуэту и колориту, способу украшений и некоторым другим специфическим элементам, составляющим его образ. Но при явном внешнем различии всегда есть глубинная общность любых явлений культуры, а мы хотим рассказать об одном из ее пластов.

Так, все восточные славяне на обширной территории издревле носили нательные рубахи из льна, дополняя их другими элементами одежды: малые дети и глубокие старики — пояском, мужчины — портами, женщины на севере — сарафанами с пояском, а на юге — закрепленными у пояса (иногда не шитыми) кусками ткани — панёвами. В холодное время все надевали кафтаны, обувь и головные уборы. Четкой границы распространения этой очень простой по покрою одежды никогда не было. С миграцией населения и сарафан, и панёва тоже «мигрировали» и встречались иногда в самых неожиданных местах до тех пор, пока продолжали носить национальную одежду, а встречались они до тридцатых годов нашего, XX века.

В основе конструкции народной одежды и в первую очередь крестьянской, складывавшейся веками, — удобство в труде, источнике существования человека.

Традиционно в крестьянском костюме регламентировалась мера украшенности. Простота кроя одежды из домотканого холста (средняя ширина которого — 40 сантиметров) требовала и скромности отделки и украшений.

Самые ранние образцы коллекции Калининского музея — льняные рубахи начала XIX века (из города Кашина): мужская голошейка и женская рубаха, скромно украшенные красным тканым орнаментом и нехитрой вышивкой того же цвета. Для большей свободы движения довольно широкая женская рубаха присбаривалась в верхней части и иногда у рукава. Мужская кроилась еще свободней, чтобы не мешать работе.

На рукавах женских старинных тверских рубах, изготовленных для праздника, самой украшенной бывает плечевая часть с ярким тканым или вышитым узором, с встав-

ками из кумача, цветной тесьмы: вдоль рукава идут тоже тканые или вышитые полосы. Низ этих, как правило, «долгих», длинных рукавов украшали вышивкой, кружевом. При всей яркости вышивки цвет отбеленного холста главенствует в сочетании с цветом сарафана — синего или красного — в общем решении костюма. В этом отличие такого комплекса от праздничного южнорусского, где узорами часто покрывалась вся поверхность холста. В коллекции Калининского музея много крестьянских сарафанов, косоклиньных и прямых, сарафанов-юбок, но нет среди них сарафанов, украшенных вышивкой.

Стройный силуэт однотонных сарафанов подчеркивается строго определенной мерой декора из сарафанных лент, тесьмы, в самых парадных вариантах — золотным кружевом, золочеными пуговицами в соответствии с назначением костюма и возрастом его обладательницы. Эта традиция долго сохранялась во многих образцах тверской одежды. Самыми нарядными были свадебные, праздничные сарафаны, самыми скромными — одежды пожилых женщин.

Заняв прочное положение в крестьянском костюме к концу XIX века, яркие, пестрые ситцы, безусловно, оказали влияние на народный костюм, тяготеющий в основных формах к старому крою и излюбленным принципам цветосочетаний.

Коллекция, тщательно и любовно собранная музеем, имеет разнообразные комплексы женской одежды северного типа в тверском варианте. Мужской одежды во всех музеях, как и в Калининском, сохранилось гораздо меньше, чем женской. Но и она удивительна и неповторима. Каждая вещь индивидуальна, образно значительна, например, синяя свадебная рубаха конца XIX века, вышитая тамбурным узором.

Русская одежда в основном имеет единый крой и близкие приемы и способы украшения. Но вот женские головные уборы тверских крестьянок — явление совершенно своеобразное!

Женский головной убор играл наиболее важную роль в общем решении ансамбля одежды. С древних времен замужняя женщина на Руси закрывала волосы от постороннего взгляда сорокой*, убрисом (платком).

В Калининском музее есть довольно редкий из сохранившихся — убрисец конца XVIII — начала XIX века (из города Кашина) полотняного типа, а также очень большое число разнообразных сорок. Известно, что шили их сами тверские крестьянки вплоть до тридцатых годов нашего века, иногда они использовали готовые

* Сорока — уменьшительное сорочка, то есть рубашка, «рубашка» для волос.

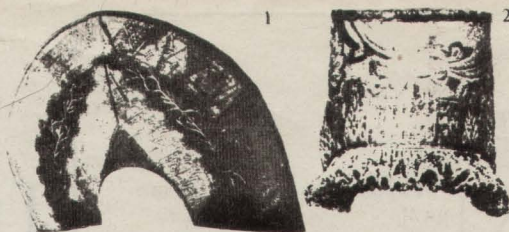
элементы украшений, выполнявшихся золотошвеями города Торжка. Но общее решение каждой сороки было абсолютно индивидуально. В большой коллекции этих головных уборов (русских и карельских) нет двух одинаковых. Волосы женщины завязывали кичкой (шапочка, с твердой передней частью в форме рогов или лопатки), а поверх нее закреплялись все остальные элементы головного убора — собственно сорока, украшавшая в основном лобную часть, лицо, а затем крылья, позатыльник. Количество деталей со временем уменьшалось, формы несколько упрощались, но тем не менее всегда по форме, цвету, количеству золотного шитья или его отсутствию, плотности и характеру орнамента можно судить о возрасте женщины, ее социальном и семейном положении и о месте, где она жила. Сороки, очелье которых сплошь украшено золотным узором, а верхняя часть из яркого алого кумача, принадлежали женщине, недавно вышедшей замуж, а если золота совсем немного, значит, обладательница сороки — женщина немолодая. Самые скромные, с плотно зашитым узором очелья — сороки старушечьи. С прибавлением семейства на сороках появлялись новые элементы, «по горю» шилась белая вдовья сорока.

Вариаций орнаментов и цветовых решений бесконечное множество, при этом нет обилия сюжетов. Соллярные знаки, птицы, животные — олени или кони — свидетельство очень древних, устойчивых дохристианских истоков этого удивительного вида женского творчества. И если смысловая функция в орнаментах рубах в XIX веке почти утрачена, то о вышивках сорок этого сказать никак нельзя. Нередко, например, очелье украшено вышивкой женщины-берегини со стоящими перед ней всадниками или оленями с ветвистыми рогами.

Особую группу представляют кокошники — старинные русские головные уборы замужних женщин, имеющие твердую основу. В тверских деревнях они встречались нечасто. В XIX веке они бытовали в зажиточной мещанской и купеческой среде, сверху покрывались нарядными, порой золотошвейными платками. Цилиндрические «новгородские головки» с «рясками» из перламутра или жемчуга носили в Осташкове, Твери, Торжке, Старице, как и маленькие «каблучки» с длинными «рясками», большие и средние по размеру кокошники, напоминающие по форме нимбы, тоже носили в Твери, Калязине, Кашине. Кокошники обильно украшены золотным шитьем узорами из цветов, букетов, позументом, перламутром, а иногда и жемчугом. Обладательницы этих головных уборов — молодые женщины — носили косоклинные и прямые сарафаны (по покрою традиционные, как и крестьянские) из узорного шелка, душегрейки из парчи, а рукава из батиста. Рубахи были сплошь вышиты тончайшими тамбурными узорами. В холодное время года горожанки носили коротенькие и средней длины шубки на меху или вате — шугаи, крытые узорным шелком, шерстяные шали и платки.

В уездных городах и особенно городках маленьких небогатое население тяготело к крестьянской

одежде, но не желало и отстаивать от веяний городской моды. Три образца женской одежды начала XIX века — примеры таких веяний. Это щегольские кафтаны и шугай из синего ситца-китайки на подкладке из крашенины — крашенного холста, и полушерстяной кафтан-пониток с красивыми складками сзади — фантами. (Терминология приведена из описаний страстного собирателя одежды прошлого века кашинского гражданина И. Я. Кункина.) Одежды эти



1, 2. Такие кокошники носили женщины Осташкова, Твери, Калязина в конце XVIII — начале XIX века.
3. Женские кафтаны начала XIX века, город Кашин.



с архаичными «долгими» рукавами, украшенные цветной тесьмой, очень красивы, выразительны по силуэту и в сочетании с другими деталями традиционного народного костюма — сарафанами, ситцевыми набивными платками и непременно поясами — составляют единый ансамбль.

Народный костюм — богатейшее достояние нашей национальной духовной культуры, общение с ним способствует постижению каждым человеком подлинных эстетических ценностей. Красота и мудрость народного костюма при скупости выразительных средств и простоте материала воспитывает художественный вкус и является живым творческим источником для современных художников.



4. Шаль. Современные народные художественные промыслы, город Калинин. Художник О. Ковалева, мастер Т. Дерванова.
5. Нарядная одежда с шугаем, первая половина XIX века, город Кашин.
6. Женский свадебный костюм начала XIX века, село Теблеш.
7. Женская и мужская крестьянские рубахи начала XIX века.
8. Мужские рубахи конца XIX — начала XX века.
10. Крестьянские комплексы из набойки и пестряди конца XIX — начала XX века.
11, 12, 14. Сороки — головные уборы весьгонского типа конца XIX — начала XX века.
13. Крестьянские комплексы из льна и хлопка конца XIX — начала XX века.

5



6



12



Фото А. Волкова

7



8



9



13



10



11



14



«Знание — сила».
Сентябрь 1985

М. Быкова Наш современник бронтозавр и другие

...Профессор Краснодарского сельскохозяйственного института Е. Б. Величко (он работал тогда в республике Мали экспертом ЮНЕСКО) ехал с женой из Катибугу в Бамако. Было около восьми часов утра. Внезапно дорогу стало переходить совершенно необычное животное: на первый взгляд это была двухметровая ящерица. Но от ящерицы, пусть даже такого небывалого размера, его отличал четырех-пятисантиметровый волосной покров шоколадной окраски и хвост. Величко успел притормозить машину в пяти метрах от животного. Солнце, как вспоминает он, светило в спину, видимость превосходная. Можно было различить, как переливается в изгибах туловища и колеблется ветром его опушение. Хвост был длинным, пушистым, больше лисьего. Двое людей при свете солнца рассматривали с близкого расстояния это диво минут пять, пока оно не скрылось в овраге по другую сторону дороги. «Никогда бы не подумал, что такие животные существуют... Но, в конце концов, я не знаток местной фауны». После поездки Величко просмотрел соответствующую литературу — ничего похожего не нашел.

А далее произошло то, что непременно следует за такими историями, — человек не может успокоиться, его любознательности претит неведомое, он ищет литературу, ищет собеседников и наталкивается... на слушателей двух типов.

«Вечером того же дня к нам «на огонек» зашли директор Сельскохозяйственного политехнического института в Катибугу Карамого Думбия и завхоз Бикай Фофана. Вполне естественно, я рассказал о виденном и спросил, что это был за зверь. Думбия, снисходительно улынувшись, ответил, что встречаемая мною ящерица описывается в народных сказках, но в действительности ее не существует. Несколько обидевшись, я ответил, что подобных сказок мне слышать не доводилось, а речь идет о том, кого мы видели с женой не далее как двенадцать часов назад.

Фофана же, несмотря на исключительную выдержку, присущую представителям племени бомбара, вспылал и заявил Думбии, что слышал об этом звере и знает несколько человек, которые его видели... Сказки сказками, добавил он, но в основе народных преданий все же нередко лежат действительные факты!» (Как часто в этнографических статьях высказывается эта же мысль, но допущение ее имеет право на существование не далее конца абзаца!)

В письме ко мне Величко, предупреждая естественные вопросы, писал, что они с женой переживают досадное чувство из-за того, что в тот момент с ними не было фотоаппарата — остался дома, да еще заряженный цветной пленкой. И далее: «Но я более чем уверен, что среди рассматривающих фотографию, если бы она была сделана, нашлось бы тоже немало скептиков, которые осмелились бы высказать предположение, что это фальсификация».

История эта типична.

До сегодняшнего дня сообщения о многих животных, остающихся неведомыми, особенно о таких, чей образ жизни не предполагает встречи с человеком, поступают только от случайных очевидцев. Их игнорируют в первую очередь те, кого они должны были заинтересовать прежде всего, — зоологи. А ведь уже в наше столетие часть этих «непрофессиональных» сведений позволила «узаконить» такие вполне реальные объекты, как медведь Коджак, волк Гагенбека, гривастый волк, африканский павлин, белый носорог, карликовый бегемот, большая лесная свинья, окапи, чепрачный тапир,

людей самых разных профессий — зоологов, биологов, музейных и архивных работников, и вместе с ними исследования филологов, этнографов, свидетельские показания геологов, лесничих, пастухов, земледельцев, охотников. Одним словом, всех тех, кто часто бывает на природе. Если систематически читать периодическую печать, то можно удивиться обилию информации подобного рода. И все же только представ перед зоологом для всевозможных измерений, анализов, сопоставлений, недоумений и споров, открытое существо получает право на жизнь.

Опросный метод исследования постепенно все больше и больше распространяется не только в юриспруденции, социологии, журналистике, этнографии, но и в медицине. Сегодня за ним можно предположить гораздо большие возможности, нежели доселе. Самое главное — не сбиваться на тропу курьезов и монстротворчества. Это самый легкий и в то же время неблагодарный путь.

Чего стоят выпады в адрес пресловутой Нессии, вина и ненаучность которой состоят лишь в том, что с 565 года аналогичное существо видят (начиная с монаха Колумбуса — не правда ли, ситуации повторяются?) в основном люди, живущие в графстве Инвернесс и работающие на природе, а не те, кто задается целью поймать, убить и положить под микроскоп! Может быть, даже очень хорошо, что есть в тех же краях менее знаменитые, менее разрекламированные объекты для исследований, в озерах Лох-Морар и Лох-Чинн, не имеющие пока имен собственных, которым, может быть, повезет больше, чем Нессии, ибо они дождутся серьезного изучения. О подобных незнакомках и незнакомцах поступают сведения и из других стран, в том числе из нашей.

А как же обстоят дела с собственным бронтозавром?

В Конго, к северу от экватора, в краю непроходимых, каждый год затопляемых водами реки Ликуала-оз-Эрб болотистых лесов расположено озеро Теле. Флора и фауна республики изучена слабо, а этот район очень редко посещается людьми. Озеро «принадлежит» жителям селения Боа, расположенного от него в шестидесяти километрах. Из века в век передается здесь устная информация об обитании там странных, необычных животных. Особенно часто рассказывают о моделе-мбембе. Его и в наши дни видят немногочисленные местные жители.

Озеро простирается с севера на юг на пять километров, с запада на восток — на четыре километра. Максимальная глубина в центре лишь немногим более двух с половиной метров. В некоторых местах есть глубокие ямы — до шести метров. Цвет воды темный из-за гниющих растительных остатков. Видимость в воде не более полутора метров. Толщина илистых отложений неравномерна, от 70 до 150 сан-

тиметров. От озера отходят рукава, превращающиеся в лесные реки-протоки. Глубина одной из них достигает шести метров, что, по мнению побывавших там исследователей, позволяет свободно двигаться довольно крупным зверям. Кстати, частое заблуждение, что неизвестные крупные животные могут жить лишь в глубоких водоемах, дескать, «рыба ищет, где глубже». В древности ведь гигантские рептилии обитали на мелководье, им был свойствен полуводный образ жизни, который, в частности, позволял зверям перемещать свои непомерно тяжелые тела.

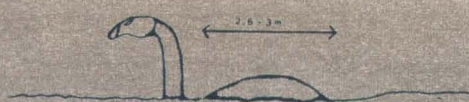
Первая экспедиция в этих краях побывала в 1913 году, но в связи с открывшимися военными действиями в Европе она была отозвана. Немецкие ученые воссоздали со слов местных жителей облик животного. Его представляли величиной со слона или гиппопотама, с подвижной длинной шеей, мускулистыми, как у аллигатора, хвостом серо-бронзовой окраски. Местом жительства определили пещеры песчаного берега, полускрытые водой. Животное сочли растительноядным. Следовательно, замечания критиков по поводу недостаточности кормовой базы в этом случае отпадают.

Затем последовали экспедиции семидесятых годов: французская, американская и американо-конголезская. Все с той же целью — проверить, достоверны ли слухи относительно будто бы обитающего в тех местах животного, не похожего ни на какое другое. Исследовали опросы, суммировали сведения, подробно изучили местность.

Первая конголезская экспедиция двинулась в путь из Браззавиля 3 апреля 1983 года. Ее возглавил биолог (что, к сожалению, далеко не всегда бывает!) Аньянья, выпускник Гаванского университета. Он специализировался на изучении фауны Центральной Африки и не раз уже путешествовал на север страны. Был и в районе Ликуалы в 1981 году в составе смешанной экспедиции. На эти факты следует обратить особое внимание: биолог с университетским образованием, побывавший не только в подобных экспедициях, но и буквально в этих местах! Биолог, а не заезжий любопытствующий турист и не пастух. А это значит: если будут получены какие-нибудь данные, то к ним, бесспорно, придется отнестись серьезно.

Итак, в путь за Аньяньей!

Сначала был изучен район возле деревни Буанила. Жители ее показали членам экспедиции большой омут на реке Ликуала-оз-Эрб глубиной более 13 метров. Его издавна считают излюбленным местом пребывания чудовища. Якобы именно здесь в спячке оно проводит большую часть года, обычно в декабре — январе напоминает о себе. Его видели многие. Местный житель Уильям Экенге в 1980 году пережил чрезвычайное событие: видел существо в крайнем возбужденном состоянии. В течение нескольких часов оно ворочало комья земли и ломало с грохотом деревья на мысе, который



большая панда, варан острова Комодо... Вполне очевидно, что время открытия новых видов крупных животных при всей, казалось бы, изученности фауны Земли, еще не истекло. Да и некоторые виды приматов стали известны лишь в XIX веке. Первое научное описание человекоподобных — шимпанзе, гориллы, орангутана и гиббона — было сделано в 1854 году. В 1903 году описан подвид горной гориллы (а шкура и череп ее попали в Европу лишь в 1913 году). Американский зоолог и антрополог Джордж Шаллер, изучавший этих высших обезьян в шестидесятые годы нашего столетия, сообщал еще и об упорных слухах о человекообразном существе какунда-кари, живущем в бассейне реки Конго.

Еще полтора столетия назад вообще всех человекоподобных называли орангутанами либо дикими людьми. Крупнейший советский приматолог М. Ф. Нестурх относит становление приматологии как науки лишь к середине пятидесятых годов текущего века.

За каждым из открытий в животном мире стоят большие путешествия, экспедиции, исследования



в результате исчез полностью. Экенге имел возможность наблюдать животное довольно долго отдыхающим на поверхности реки после произведенных разрушений. Исследователи побывали на месте происшествия и видели многие свидетельства описанного им бунта местной «Нессии».

За несколько дней до посещения экспедицией деревни Эдзема на той же реке здесь случилось еще кое-что. Жительница селения, плывя на пироге, натолкнулась, как ей показалось, на мель. Она налегла на шест. Мощный толчок выбросил пирогу на берег. Над водой, издавая рев, появилась голова чудовища, а затем и большая часть его туловища. Около полужаса животное не могло успокоиться, демонстрируя свою мощь, пока на берегу не появились люди. Они прибежали на крики женщины...

Члены экспедиции исследовали место и этого происшествия. Они нашли плавучий остров из толстого слоя песка на «плоту» из отмершей водной растительности. Поверхность песка была как будто отутюжена гигантским катком. Там же ученые подобрали клочки кожи серого цвета с бронзовым отливом, возможно, принадлежащие потревоженному чудовищу. Как жаль, что к однажды опубликованным фактам редко возвращаются и вместе с угасанием читательского интереса информация о реальных фактах уходит в небытие. Услышим ли мы в ближайшее время о том, кому могут принадлежать эти клочки кожи? Судя по редким сообщениям, их изучают сейчас в Бразилии...

Позже на одной из отмелей удалось сделать слепки и фотографии следов неведомого двуногого животного, оставившего их на протяжении нескольких сотен метров. Диаметр следа — 15 сантиметров, но, к сожалению, ни в одной из статей Аняня не упоминает о форме следа и длине шага.

И еще информация. Местный охотник Эммануэль Монгумела трижды наблюдал странное огромное длинношее животное, поедающее листья и плоды деревьев...

На озеро Теле исследователей сопровождали семь жителей деревни Боа. Кстати, предшествовавшая американская экспедиция до крайности испортила отношения с местными жителями, что во многом отразилось и на работе в 1983 году, ибо немало времени ушло на то, чтобы изменить в лучшую сторону мнение о пришельцах.

Дорогу к озеру пришлось буквально прорубать. Под ногами колебалась трясина. Каждый следующий шаг первым делом проводник.

Надо заранее оговориться, что участники экспедиции хорошо знали тех животных, которые водятся в озере, реке и их окрестностях, — гориллу, гигантских черепах, крокодилов, гигантских ящериц, змей, буйволов, слонов, гиппопотамов.

Все дни пребывания на озере искали следы мекеле-мбембе, но безрезультатно. Дни проходили за днями. Участники экспедиции переключились на съемку богатейшей местной фауны — все известные в республике виды водятся в районе Ликуалы.

Итак, наступил последний день экспедиции. Было раннее утро 1 мая. Последним днем был потому, что кончились припасы. Аняня

занился съемками фильма об обезьянах. Вместе с местными жителями Дикумбу и Манзамойя он подошел к озеру.

Внезапно раздалось: «Посмотрите на это, посмотрите на это!» Приблизившись сквозь заросли к Дикумбу, Аняня замер от неожиданности: примерно в трехстах метрах от берега над поверхностью воды возвышалась мезоподобная голова на длинной шее. Надо сказать, что джунгли вплотную подступают к воде и на мелководье также растут кустарники и деревья. Поэтому, чтобы разглядеть животное, пришлось пройти по мелководью метров шестьдесят. Аняня подумалось, что существо услышало их, потому что, перестав ози- раться, оно стало медленно погружаться в воду.

В фотоаппарате пленка почти кончилась. Аняня стал ловить объект видеоискусством. «Ничего не увидев, я все равно начал снимать», — вспоминал он. — Хотя и сразу понял, что пленка кончилась... Затем, опомнившись, он стал смотреть в объектив. И увидел: черный блестящий на солнце затылок, коричневую спереди шею, гладкую, блестящую, и глаза продолговато-овальные, как у крокодила, а также широкую мощную спину протяженностью до трех метров. Аняня считает, что животное может быть, только рептилией.

Оно медленно погружалось в воду. Шея из воды торчала примерно на метр. И это, бесспорно, была далеко не вся шея. Погрузив туловище в воду, животное еще несколько минут рассматривало людей. Когда оно скрылось совсем, все поспешили в лагерь за два километра от озера. Оттуда в маленькой лодочке, теперь хорошо снаряженные, поплыли к месту, где мекеле-мбембе ушло под воду (никто не сомневался, что видели именно его). Но животное больше не показывалось...

Глава экспедиции, он же автор нескольких статей о мекеле-мбембе, предупреждает читателей, что с классификацией торопиться не следует. Можно лишь допустить, что он примерно соответствует нашему представлению о бронтозавре.

Чтобы убедиться в этом, необходимо увидеть зверя несколькими исследователям, хорошо представляющим себе гигантских рептилий прошлого. И обязательно вблизи. И в полный рост.

В Ликуале конголезский ученый по своим наблюдениям, а также по свидетельским показаниям уроженцев этой местности насчитал еще несколько крупных не известных науке животных. Это крокодил нколи, достигающий в длину 15 метров, восьмидесятиметровый питон маамба, живущий в подводных пещерах, и мбелу-мбелу — животное, похожее на несколько вязанок хвороста, которое лишь иногда бесшумно поднимается на поверхность водоема в абсолютно тихую погоду, а затем так же бесшумно уходит на дно.

О подобных существах мне не раз приходилось читать, сведения о них встречаются в литературе о Вьетнаме, но есть такие звери и на территории нашей страны. Они мало известны, хотя сообщения о них и опубликованы. Наиболее впечатляет описание Всеволода Иванова.

С писательской дотошностью излагает Всеволод Иванов происшедшее с ним. И приводит некоторые сведения, полученные в результате опроса. По форме и существу эту запись можно считать классическим свидетельским показанием. Только поэтому ее следует привести полностью. И вряд ли для этого представится более благоприятный случай...

«Весна 1952 года в Коктебеле была холодная и дождливая. Еще апрель был туда-сюда, а май был дождлив и холоден. Все же я часто ходил в горы, преимущественно к подножию скалы по имени Чертов палец или к трем соседним ущельям...

14 мая, после длительных холодов, наступила безветренная теплая погода.

Предполагая, что во время бурь море выкинуло на берег немало цветных камушков, я прошел опять мимо Чертова пальца, по ущелью Гяур-Бах, а затем, чтоб не тратить много времени на трудный спуск к берегу моря в Сердоликовую бухту, на скале, возле дерева, откуда видна вся бухта, ширина которой метров 200—250, я привязал веревку и легко спустился с ее помощью вниз, оставив ее в траве... У берега, среди небольших камней, обросших водорослями, играла кефаль. Подальше, метрах в ста от берега, плавали дельфины...

Дельфины стайкой двигались по бухте влево. Должно быть, туда передвинулась кефаль. Я перевел глаза вправо и как раз посредине бухты, метрах в 50 от берега, заметил большой, метров 10—12 в окружности, камень, обросший бурыми водорослями. В своей жизни я много раз бывал в Коктебеле и в каждое посещение несколько раз бывал в Сердоликовой бухте. Бухта не мелка, глубина начинается шагах в десять от берега, — а этого камня в середине бухты я не помнил. От меня до этого камня было метров 200. Бинокля со мной не было. Я не мог рассмотреть камень. И камень ли это? Я отклонился назад, поставил «глаз» против сучка дерева и заметил, что камень заметно уклоняется вправо. Значит, это был не камень, а большой клубок водорослей. Вырванные бурами, откуда принесло их сюда? Может быть, их прибило течением к скалам и мне стоит посмотреть на них? Я забыл дельфинов.

Покурявая трубку, я начал наблюдать за клубком водорослей. Течение, по-видимому, усиливалось. Водоросли начали терять округлую форму. Клубок удлинялся. В середине его показались разрывы.

А затем...

Затем я весь задрожал, поднялся на ноги и сел, словно боясь, что могу испугать «это», если буду стоять на ногах.

Я посмотрел на часы.

Было 12.15 дня. Стояла совершенная тишина. Позади меня, в долине Гяур-Бах, чирикали птички. Усиленно дымилась моя трубка.

«Клубок» развевывался.

Развернулся.

Вытянулся.

Я все еще считал и не считал «это» водорослями, до тех пор, пока «это» не двинулось против течения.

Это существо волнообразными движениями плыло к тому месту,

где находились дельфины, то есть к левой стороне бухты.

По-прежнему было все тихо. Естественно, что мне пришло сразу же в голову: не галлюцинация ли? Я вынул часы. Было 12.18.

Реальности видимого мной мешало расстояние, блеск солнца на воде, но вода была прозрачна, и оттого я видел тела дельфинов, которые были вдвое дальше от меня, чем чудовище. Оно было велико, очень велико, метров 25—30, а толщиной со столешницу письменного стола, если ее повернуть боком. Оно находилось под водой на полметра-метр и, мне кажется, было плоское. Нижняя часть его была, по-видимому, белая, насколько позволяла понять это голубизна воды, а верхняя — темно-коричневая, что и позволило мне принять это за водоросль.

Я был один из многих миллионов людей, которому суждено было увидеть это чудовище. Наше воспитание, не приучавшее нас к появлению чудес, тотчас же начало мешать мне. Я начал с мысли — не галлюцинация ли это? Нашупал горящую трубку, затащил, посмотрел на скалы и еще раз вынул часы. Все это мешало мне наблюдать, но в конце концов я подумал: «Ну и черт с ней, если и галлюцинация! Буду смотреть».

Чудовище, извиваясь, так же как и плывущие змеи, не быстро поплыло в сторону дельфинов. Они немедленно скрылись.

Это произошло 14 мая 1952 года.

Первой моей мыслью, когда я несколько пришел в себя, было — надо немедленно спуститься ближе к берегу. Но сверху, со скалы, мне виднее, а если бы я пошел вниз, то, возможно, какая-нибудь скала закрыла бы от меня чудовище или оно могло скрыться. Я остался на прежнем месте. Я видел общие очертания, но не заметил частностей. Я, например, не видел у чудовища глаз, да и как под водой я мог их видеть?

Угнав дельфинов и, может быть, и не думая за ними гнаться, чудовище свернулось в клубок, и течение понесло его опять вправо. Оно снова стало походить на коричневый камень, поросший водорослями.

Отнесенное до середины бухты, как раз к тому месту или приблизительно к тому месту, где я увидел его впервые, чудовище снова развернулось и, повернувшись в сторону дельфинов, подняло вдруг над водой голову. Голова в размер размаха рук похожа была на змеиную. Глаз я по-прежнему не видал, из чего можно заключить, что они были маленькие. Подержав минуты две голову над водой — с нее стекали большие капли воды, — чудовище резко повернулось, опустила голову в воду и быстро уплыло за скалы, замыкавшие Сердоликовую бухту.

Я посмотрел на часы. Было без трех минут час. Я наблюдал за чудовищем сорок минут с небольшим.

Справа поднимаются скалы очень крутые, и в соседнюю бухту попасть было невозможно.

Я поспешно пошел домой.

Как и профессор Величко, Всеволод Иванов не удовлетворился своими впечатлениями. Он попытался провести опросы.

«Марья Степановна Волошина, являющаяся хранительницей всех

коkteбeльских преданий и обычаев, рассказала, что в 1921 году в местной феодосийской газете была напечатана заметка, в которой говорилось, что в районе горы Кара-Даг появился «огромный гад» и на поимку того гада отправлена рота красноармейцев. О величине «гада» не сообщалось. Дальнейших сообщений о судьбе «гада» не печаталось. Кроме того, Мария Степановна сказала, что в поселке тоже видели «гада», но недавно (ничего себе «но»! — М. Б.), а знает подробности... жена искусствоведа Габричевского, которая живет в Коктебеле безвыездно.

Многие специалисты относятся высокомерно к записи впечатлений очевидцев. А ведь это часто единственное, что остается прочным и незбылемым очень долгое время (пока до зверя доберутся чатаки): эмоциональное потрясение от встречи с неведомым существом, переданное обычными словами.

И тогда вовсе где-то за порогом сознания остаются такие соображения зоологов, как количество особей на данной территории, соотношение женских и мужских особей, необходимое для поддержания вида, четкое и грамотное представление о кормовой базе, размерах среды обитания, предполагаемая длительность жизни.

Представления обо всем этом, связываемые с животными суши, — отнюдь не удачный аналог. На суше все иначе: животное носит тело на собственных ногах, при увеличении линейных размеров сила мышц возрастает в квадратной прогрессии, в то время как масса увеличивается в кубической.

Чем животное крупнее, тем относительно больше требуется мышечной силы, чтобы устоять на ногах, а значит — больше должен быть и расход энергии на передвижение.

Да, размеры сухопутного животного ограничены. Палеонтология знает примеры самых крупных сухопутных гигантов. Это, например, вымерший индрикотерий из надсемейства носороговых. Он не сравним с бронтозавром. И такие великаны, как бронтозавр, существовали лишь благодаря жизни на мелководье. Водное животное, а также зверь полуводного образа жизни расходует свою энергию лишь тогда, когда движется. В состоянии покоя оно может долго пребывать с абсолютно расслабленными мышцами. Вот почему таким гигантам требуется относительно меньше энергии и вот почему они нуждаются в меньшем количестве пищи и меньше расходуют кислорода. Обмен веществ их менее интенсивен. В итоге все рассуждения специалистов о «невписываемости» чудиш в среду обитания, о недостаточности для них кормовой базы, о проблематичности их существования повисают в воздухе...

...Когда станет ясно, что бронтозавр — наш современник, даже малое дитя не удивится этому: «Как же, как же, мой папа читал об этом животном еще в тысяча девятьсот таком-то году!» Напрямик, в 1985...

А. Гонтаев,

вице-адмирал в отставке

Подводные рейды

Все возрастающий читательский интерес к военно-документальной прозе — знак уважения к военной истории Родины, делам и именам ее защитников, живых и не вернувшихся с войны.

Среди книг о войне на море особый интерес вызывают у читателей воспоминания командиров подводных лодок. Разве могут не поразить воображение масштабы личного вклада в Победу, вносимого крохотным экипажем подводной лодки! Впечатляющим был боевой счет экипажа гвардейского подводного минного заградителя «Л-3» — двадцать восемь потопленных кораблей и судов! Восемнадцать из этих побед одержал личный состав «Л-3» в годы, когда им командовал талантливый командир Петр Денисович Грищенко, десять — с принявшим корабль из рук своего учителя Владимиром Константиновичем Коноваловым.

Вместе с каждым потопленным транспортом, доставлявшим на заводы рейха стратегическое сырье из Норвегии, Швеции, Финляндии, военная промышленность фашистской Германии лишалась нескольких тысяч тонн руды.

Большинство книг с воспоминаниями командиров подводных лодок вышло в свет двадцать — тридцать лет назад, они давно стали библиографической редкостью. Между тем интерес к ним не ослабевает.

Издательство ДОСААФ сделало доброе дело, выпустив сборник «Подводники атакуют». Составляют его фрагменты из ранее изданных воспоминаний прославленных советских подводников — командиров лодок Героев Советского Союза М. В. Грешилова, Я. К. Иосселиани, В. Г. Старикова, И. В. Травкина, И. И. Фисановича, Г. И. Щедрина, а также Г. К. Васильева, П. Д. Грищенко, И. С. Кабо, Ф. В. Константинова, А. М. Матиясевича, В. Ф. Таммана.

Сборник интересный — читатели ждут встречи с людьми, честно и самоотверженно выполнявшими свой воинский долг в экстремальных условиях подводной войны на различных морских театрах.

Пусть не смущает то обстоятельство, что во всех фрагментах рассказывается как будто бы об одном и том же — об атаках неприятельских кораблей и судов: что ни фрагмент — то свой, неповторимый экипаж, свой, тоже неповторимый командир, неповторимый и по характеру, и по темпераменту, почерку стрелка, арсеналу средств управления людьми. Сборник не оставит равнодушным ни ветерана, ни молодого человека.

Накануне 40-летия великой Победы над фашистской Германией вышли и новые книги воспоминаний подводников. Мое внимание привлекли две из них: первая — «Схватка под водой», написанная известным балтийским подводником капитаном первого ранга в отставке Петром Денисовичем Грищенко.

* П. Грищенко. Схватка под водой. Москва, издательство «Молодая гвардия», 1983 год.

** П. Мирошниченко. Подводные рейды. Мурманское книжное издательство, 1984 год.

ко*, вторая — «Подводные рейды» Петра Анисимовича Мирошниченко**. Имя этого человека близко его сослуживцам, старшему поколению подводников-северян, но неизвестно широкому читателю. Первая книга — о балтийцах, вторая — о североморцах. Обе книги, по моему, весьма интересны — они рисуют довольно широкую картину боевых действий советских подводников на главных направлениях, воспитывают читателя, рассказывая правду о воинском труде подводников.

Книга П. Д. Грищенко — живое свидетельство того, что не безрассудная лихость побеждает в схватке под водой, а прежде всего интеллект, высокоразвитое тактическое мышление командира, отменная профессиональная подготовка всего экипажа, его идейная закалка и верность долгу, настойчивость и безудержное стремление добиться успеха в борьбе с врагом.

«Схватка под водой» написана человеком, по сей день влюбленным в свой корабль, человеком весьма незаурядным и вместе с тем во многом типичным представителем славной плеяды «отцов-командиров» нашего флота. С чувством глубокого уважения и любовью рассказывает П. Д. Грищенко о своих товарищах по профессии и должности, командирах подводных лодок Краснознаменного Балтийского флота, которым довелось воевать в особо тяжелых условиях закрытого мелководного моря, перегороженного вражескими противолодочными сетями и напичканного минами.

Разговор автора с читателем откровенный, доверительный. Убежденный в том, что воспитывать на опыте войны нужно только правдой, какая она есть, порою горькой, колючей, Грищенко не обходит острые вопросы, например, серьезные ошибки в подготовке и использовании подводных лодок, особенно в начале войны. С горечью и возмущением вспоминает автор о получении им, командиром подводного минного заградителя, созданного для активных минных постановок в самом логове врага, на выходах из его баз, приказа занять место... в ближнем базовом дозоре, в пятнадцати милях от Либавы. Не мог П. Д. Грищенко не поделиться с читателем и своим горем — потерей друга, капитан-лейтенанта Ю. М. Афанасьева, необоснованно обвиненного в том, что он якобы самовольно взорвал ремонтировавшийся в Либаве корабль. Сделал это Афанасев по указанию старшего начальника, поступил правильно, а вот начальник, от своих слов отказавшись. К сожалению, и такое на войне бывает. Тысячу раз прав писатель Даниил Гранин, считающий очень важным, «чтобы литература тревожила человеческую совесть». Если литература стремится к нравственному воспитанию людей, говорит писатель, она должна совесть тревожить, должна, как говорил Достоевский, «пробить сердце». Книга «Схватка под водой» способна «пробить сердце».

Автор книги «Подводные рейды» П. А. Мирошниченко не командовал кораблем, но принадлежал к той категории подводников, от ко-

торых в огромной степени зависели и успех боевого похода, и жизнь экипажа. На войне он был инженер-механиком, точнее — помощником флагманского инженер-механика по живучести бригады подплава Северного флота, участвовал в боевых походах подводных лодок.

Инженер-механик и его подчиненные — великие труженики. Они и в базе, по возвращении из боевых походов не знали минуты отдыха: на их плечи ложилась основная тяжесть ремонтных работ. Подводная служба, война оставила на их здоровье особо тяжелые отметины. Не прошли они бесследно и для Петра Анисимовича Мирошниченко, сделали его инвалидом. Однако тяжелый недуг не сломил его волю. Благородная цель — раскрыть неизвестные и малоизвестные подвиги подводников-североморцев — помогла ему найти в себе силы для огромного многолетнего труда по розыску боевых товарищей, разбехавшихся после войны по всей стране, и сбору их своеобразных матросских мемуаров. Сама работа над книгой тоже стала подвигом ее автора.

«Подводные рейды» — не только интересный правдивый рассказ о войне. Это имена многих матросов, старшин, офицеров, заслуживших всеобщее признание и благодарность современников. В опубликованных П. Мирошниченко дневниках, письмах его боевых товарищей, других материалах, найденных неутомимым искателем, — скупые бесхитростные рассказы о людях, каждый из которых совершил, и не единожды, нечто очень важное, от чего зависели боевые успехи, а часто и жизнь всего экипажа корабля. Без полного самоотвержения и высочайшего мастерства этих людей просто могли не состояться многие из блистательных побед в бою с врагом, многие подводные лодки не возвратились бы из боевых походов.

Никого не могут оставить равнодушным строки из писем очевидцев, рассказывающие, например, о старшине Николае Еловенко и краснофлотце Леониде Грищенко, предотвративших умелыми решительными действиями затопление отсека. Во время бомбежки сорвало задрайку кормового люка. Столбом воды люк прижимало, а при всплытии, из-за сильного давления внутри лодки, он сдвинулся, приоткрылся, и вода хлынула в отсек. Еловенко и его напарник сумели под потоком воды давлением в несколько атмосфер задраить люк. Растерялся он хотя на секунду...

Та же «М-104» — знаменитая подводная лодка «Ярославский комсомолец», построенная на средства комсомольцев области и переданная Северному флоту 24 февраля 1943 года, — неминуемо столкнулась бы с плавающей миной, не сумей вахтенный офицер Григорий Крикун обнаружить ее полярной ночью в штормовом море в нескольких метрах от лодки и не подай он мгновенно необходимую команду.

«...Мы же понемножку трудимся, — писал автору бывший торпедист Сергей Камышев, — забот хватает, здоровье немножко подводит, но крепимся, хотя без медикаментов уже не обходимся. Но я всегда считал, что самое худое все мы

пережили, что нынче все лучше того, что нами пережито в военное время». А пережил он, кроме всего прочего, и такой случай. Во время атаки транспорта одна из выпущенных лодкой четырех торпед, выйдя из торпедного аппарата на треть своего корпуса, застряла и пришла в боевое положение. Потопив транспорт, лодка оторвалась от преследования и отошла к берегам полуострова Рыбачий. Жизнь лодки и экипажа зависела теперь от того, удастся ли разоружить торчащую из аппарата торпеду. Сергей Камышев, предупрежденный командиром о том, что в случае появления немецких самолетов или кораблей лодка погрузится, а он останется на поверхности, за десять — пятнадцать минут, показавшихся очевидцам вечностью, разоружил торпеду. Камышев был уже в отсеке, когда выскочившие из-за низких туч два «фокке-вульфа» безуспешно атаквали лодку.

Мы назвали лишь несколько имен, открытых нам неутомимым летописцем П. Мирошниченко. Их в книге много. Эти имена должны быть известны, и прежде всего людям, среди которых живут, трудятся, мужественно борются с полученными на войне недугами эти скромные труженики, подлинные герои Великой Отечественной войны. Все они заслужили уважение, многие нуждаются в поддержке, помощи, хотя и не всегда обращаются за ней.

Есть у матросских мемуаров из книги П. Мирошниченко и другие бесценные качества. В них, например, содержатся такие глубокие характеристики командиров, других офицеров подводных лодок, каких не найдешь в официальных аттестациях. Матросские «аттестации» размером в несколько слов говорят о самом главном и существенном.

Письма содержат и еще нечто очень важное — оценку, так сказать снизу, правильности самой системы деловых взаимоотношений командира и экипажа.

Хочется от души поблагодарить боевых друзей Петра Анисимовича Мирошниченко за верность написаным, но нерушимым законам морского товарищества, за помощь ему в благородном деле увековечения в памяти потомков подвига советских моряков в подводных рейдах Великой Отечественной войны. ●

А. Стругацкий, Б. Стругацкий

Волны гасят ветер

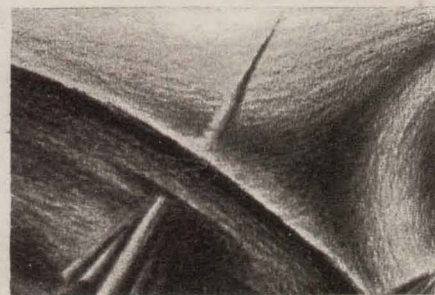
Фантастическая повесть

На этом трагедия кончилась, и началась скорее уж комедия. Нуль-транспорт выбросил Анатолия Сергеевича в поселок Рузвельт на острове Петра Первого. Это в море Беллинсгаузена, на градуснике минус сорок девять, скорость ветра восемнадцать метров в секунду, поселок по тамошнему зимнему времени пуст.

Впрочем, в клубе полярников автоматика задействована, тепло, уютно... Анатолий Сергеевич в своей пестренькой рубашечке и шортах, еще мокрый после чая и пережитого ужаса, получает необходимую передышку и помаленьку приходит в себя. И когда он приходит в себя, его прежде всего, как и следовало ожидать, охватывает непереносимый стыд. Он понимает, что бежал в панике, как последний трус — о таких трусах ему приходилось разве что читать в исторических романах. Он вспоминает, что бросил Элю и по крайней мере еще одну женщину, которую заметил мельком в соседнем коттедже. Он вспоминает детские голоса на реке и понимает, что детей этих он тоже бросил. Отчаянный позыв к действию овладевает им, но вот что замечательно: позыв этот возникает далеко не сразу, а во-вторых, возникнув уже, он довольно долго сосуществует с непереносимым ужасом при мысли о том, что надо вернуться туда, на веранду, в поле зрения кошмарных текучих глаз, к отвратительным студенистым тушам...

Ввалившаяся с мороза в клуб шумная компания гляциологов застала Анатолия Сергеевича тоскливо ломающим руки: он все еще не мог ни на что решиться. Гляциологи выслушали его рассказ вполне сочувственно и с энтузиазмом приняли решение вернуться на страшную веранду вместе с ним. Однако тут же выяснилось, что Анатолий Сергеевич не знает не только нуль-индекса поселка, но забыл и само название его. Он мог сказать только, что это недалеко от Баренцева моря, на берегу небольшой реки, в полосе заполярных сосняков. Тогда гляциологи спешно обрядили Анатолия Сергеевича в соответствии с местным климатом и сквозь свистящую пургу поволокли в штаб поселка напролом через чудовищные сугробы в компании гигантских звероподобных псов... И вот в штабе, перед терминалом БВИ, кому-то из полярников пришла в голову весьма здравая мысль о том, что дело-то тут не шуточное. Чудовища эти, безусловно, либо вырвались из какого-нибудь зверинца, либо — страшно подумать! — из какой-нибудь лаборатории, конструирующей биомеханизмы. В любом случае самостоятельность, ребята, тут просто неуместна, надо сообщить в аварийную службу.

И они сообщили в Центральную Аварийную. В Центральной Аварийной их поблагодарили и сказали, что принимают сообщение к сведению. Через полчаса дежурный Аварийной сам позвонил в штаб, сказал, что сообщение подтверждается, и попросил на связь Анатолия Сергеевича. Анатолий Сергеевич в самых общих чертах описал, что с ним произошло и как он оказался у берегов Антарктиды. Дежурный успокоил его в том смысле, что пострадавших нет, супруги Ярыгины живы и здоровы и что утром, вероятно, в Малую Пешу можно будет вернуться, а сейчас ему, Анатолию Сергеевичу, лучше всего принять



что-нибудь успокоительное и лечь отдохнуть.

И Анатолий Сергеевич принял успокоительное и тут же в штабе прикорнул на диване, но не проспал и часу, как снова увидел текучие глаза над перилами веранды, услышал истерический хохот Эли, и проснулся от невыносимого стыда.

— Нет, — сказал Анатолий Сергеевич, — они не удерживали меня. Видно, поняли мое состояние... Никогда не думал, что со мной может такое случиться. Я, конечно, не Следопыт и не Прогрессор... но и у меня в жизни были острые ситуации, и я всегда вел себя вполне прилично... Я не понимаю, что со мной произошло. Пытаюсь объяснить это самому себе, и у меня ничего не получается... Словно наваждение какое-то... — Он вдруг заметался глазами. — Вот сейчас говорю с вами, а внутри все ледяное... Может, мы все здесь чем-нибудь отравились?

— Вы не допускаете, что это была галлюцинация? — спросил Тойво.

Анатолий Сергеевич зябко передернул плечами и посмотрел в сторону ярыгинского коттеджа.

— Н-не знаю... — проговорил он. — Нет, ничего не могу сказать.

— Ладно, пойдете посмотрим, — предложил Тойво.

— Мне с вами? — спросил Базиль.

— Не обязательно, — сказал Тойво. — Я тут буду долго ходить туда-сюда. А вы держите крепость.

— Пленных брать? — спросил Базиль деловито.

— Обязательно, — сказал Тойво. — Пленные мне нужны. Все, кто хоть что-нибудь видел своими глазами.

И они с Анатолием Сергеевичем двинулись через площадь. Анатолий Сергеевич вид имел решительный и деловой, но чем ближе он подходил к дому, тем напряженнее становилось его лицо, явственнее выступали желваки на скулах, а нижнюю губу он закусил, словно бы преодолевая сильную боль. И Тойво счел за благо дать ему передышку. Шагах в пятидесяти от живой изгороди он остановился — будто бы для того, чтобы еще раз осмотреть окрестности, и принялся задавать вопросы. А был ли кто-нибудь вон в том коттедже, справа? Ах, там было темно? А слева? Женщина... Да-да, помню, вы говорили... Одна только женщина и больше никого? А глайдера тут поблизости не было?

Тойво задавал вопросы, Анатолий Сергеевич отвечал, а Тойво кивал с важным видом и всячески показывал, как существенно для расследования все то, что он слышит. И постепенно Анатолий Сергеевич приободрился, расслабился внутренне, и они вступили на веранду уже почти как коллеги.

На веранде был беспорядок. Стол стоял косо, один из стульев опрокинут, сахарница закатилась в угол, оставив за собой дорожку сахарного песка. Тойво потрогал чаеварку — она была еще горячая. Он искоса глянул на Анатолия Сергеевича. Тот опять был бледен и играл желваками. Он смотрел на пару сандалий, сиротливо прижавшихся друг к другу под дальним стулом. По-видимому, это были его сандалии. Они были застегнуты, и непонятным казалось, как это Анатолию Сергеевичу удалось выдрать из них ноги. Впрочем, никаких потехов ни на них, ни под ними, ни где-нибудь рядом Тойво не видел.

— Домашних киберов здесь, видимо, не признают, — произнес Тойво деловито, чтобы вернуть Анатолия Сергеевича из мира пережитого ужаса в мир будничного быта.

— Да... — пробормотал тот. — То есть... Да кто их сейчас признает?... Видите — мои сандалии...

— Вижу, — отозвался Тойво равнодушно. — Рамы здесь так и были все подняты?

— Не помню. Вон та была поднята, я там выпрыгивал.

— Понятно, — сказал Тойво и выглянул в садик.

Да, следы здесь были. Следов было много: помятые и поломанные кусты, изуродованная клумба, а трава под перилами выглядела так, словно на ней кони валялись. Если здесь побывали животные, то животные неуклюжие, громоздкие, и к дому они не подкрадывались, а перли напролом. С площади, через кустарник наискосок и через раскрытые окна прямо в комнаты...

Тойво пересек веранду и толкнул дверь в дом. Никакого беспорядка там не обнаружилось. Точнее, беспорядка, какой должны были бы вызвать тяжелые неповоротливые туши.

Диван. Три кресла. Столика не видно — надо полагать, встроенный Пульт только один — в подлокотнике хозяйского кресла. Сервисы — системы «поликристалл» — в остальных креслах и в диване. На передней стене — левитановский пейзаж, старинная хромофотоновая копия с трогательным треугольничком в левом нижнем углу, чтобы, упаси бог, какой-нибудь знаток не принял за оригинал. А на стене слева — рисунок пером в самодельной деревянной рамке, сердитое женское лицо. Красивое, впрочем...

При более внимательном осмотре Тойво обнаружил отпечатки подошв на полу: видимо, кто-то из аварийщиков осторожноенько прошел через гостиную в спальню. Обратных следов не было видно, аварийщик вылез наружу через окно в спальне. Так вот, пол в гостиной был покрыт довольно толстым слоем тончайшей коричневатой пыли. И не только пол. Сиденья кресел. Подоконники. Диван. А на стенах этой пыли не было.

Тойво вернулся на веранду. Анатолий Сергеевич сидел на ступеньках крыльца. Полярную доху он сбросил, а меховые сапоги сбросить, видимо, забыл, и потому являл собою вид довольно нелепый. К сандалиям своим он даже не прикоснулся, они так и остались под стулом. Потехов никаких вблизи них не было, но и сами они, и пол рядом — все было припудрено той же коричневатой пылью.

— Ну, как вы тут? — спросил Тойво еще с порога.

Все равно Анатолий Сергеевич вздрогнул и резко обернулся.

— Да вот... понемножку прихожу в себя...

— Вот и прекрасно. Забирайте свой плащ и отправляйтесь-ка вы домой. Или хотите дожидаться Ярыгиных?

— Не знаю даже, — сказал Анатолий Сергеевич нерешительно.

— Как угодно, — сказал Тойво. — Во всяком случае, никаких опасностей здесь нет и не будет.

— Вы поняли что-нибудь? — спросил Анатолий Сергеевич, поднимаясь.

— Кое-что. Чудовища здесь действительно были, но на самом деле они не опасны. Напугать могут, и не более того.

— То есть, вы хотите сказать, это искусственное?

— Похоже на то.

— Но зачем? Кто?

— Будем выяснять, — сказал Тойво.

— Вы будете выяснять, а они тем временем еще кого-нибудь... напугают.

Анатолий Сергеевич взял с перил плащ и постоял, разглядывая свои меховые сапоги. Казалось, сейчас он снова сядет и примется их с себя яростно сдирать. Но он, наверно, и не видел их даже.

— Вы говорите — напугать могут... — процедил он, не поднимая глаз. — Если бы напугать! Они, знаете ли, сломать могут!

Он быстро глянул на Тойво и, отведя глаза, не оборачиваясь более, пошел спускаться по

ступенькам и дальше, по измятой траве, через изуродованную изгородь, наискосок через площадь, сгорбленный, нелепый в длинных меховых сапогах полярника и веселенькой пестрой рубашечке скотовода, пошел, все убыстряя шаги, к желтому павильону клуба, но на полдороге круто свернул влево, вскочил в глайдер, стоявший перед соседним коттеджем, и свечой взлетел в бледно-синее небо.

Шел пятый час утра.

* * *

Это первый мой опыт реконструкции. Я очень старался. Работа моя осложнилась тем, что я никогда не бывал в Малой Пеше в те давние времена, однако же в моем распоряжении осталось достаточное количество видеозаписей, сделанных Тойво Глумовым, аварийщиками и командой Флеминга. Так что за топографическую точность я, во всяком случае, ручаюсь. Считаю возможным для себя поручиться и за точность диалогов.

Помимо прочего, мне хотелось здесь продемонстрировать, как выглядело тогда типичное начало типичного расследования. Происшествие. Аварийщики. Выезд инспектора из отдела ЧП. Первое впечатление (чаще всего оно правильное): чье-то разгильдяйство, либо неумная шутка. И нарастающее разочарование: опять не то, опять пустышка, хорошо бы махнуть на все это рукой и отправиться домой досыпать. Впрочем, этого в моей реконструкции нет. Это предлагается домыслить.

Теперь несколько слов о Флеминге.

Это имя несколько раз появится в моем мемуаре, но я спешу предупредить, что никакого отношения к Большому Откровению этот человек не имел. В то время имя Александра Джонатана Флеминга было притчей во языцех в КОМКОНе-2. Он был крупнейшим специалистом по конструированию искусственных организмов. В своем базовом институте в Сиднее, а также в многочисленных филиалах этого института он с неописуемым трудолюбием и дерзостью выпекал великое множество диковиннейших существ, на создание которых не хватило фантазии у матушки-природы. Его сотрудники в рвении своем постоянно нарушали существующие законы и ограничения Всемирного Совета в области пограничного эксперимента. При всем нашем невольном чисто человеческом восхищении гением Флеминга мы его терпеть не могли за беспардонность, бесовскую напористость, удивительно сочетающуюся с увертливостью. Ныне каждый школьник знает, что такое биокомплексы Флеминга, или, скажем, живые колодцы Флеминга. А в те времена его известность у широкой публики носила характер скорее скандальный.

Для моего изложения важно, что один из внучатых филиалов Сиднейского института Флеминга располагался как раз в устье Пешы, в научном поселке Нижняя Пеша, всего в сорока километрах от Пешы Малой. И узнав об этом, мой Тойво, насколько я его понимал, не мог не насторожиться и не сказать себе мысленно: «Ага, вот чья это работа!..»

Да, кстати. Упомянувшиеся ниже крабораки — это одно из полезнейших созданий Флеминга, которые впервые появились у него на свет, когда он был еще молодым работником на рыбоферме на Онежском озере. Крабораки эти оказались существами, поразительными по своим вкусовым качествам, но на всем Севере прижились почему-то только в маленьких ручьях — притоках Пешы.

* * *

МАЛАЯ ПЕША. 6 МАЯ 99 ГОДА. 6 ЧАСОВ УТРА.

5 мая около 11 вечера в дачном поселке Малая Пеша (тринадцать коттеджей, восемнадцать жителей) возникла паника. Причиной паники послужило появление в поселке некоторого (неизвестного) числа квази-биологических существ чрезвычайно отталкивающего и даже страшного вида. Существа эти двинулись на поселок из коттеджа № 7 по девяти четко обнаруживаемым направлениям. Проследившись эти направления по смятой траве,

поврежденным кустарникам, по пятнам высохшей слизи на листьях, на плитах облицовки, на наружных стенах домов и на подоконниках. Все девять маршрутов заканчиваются внутри жилых помещений, а именно: в коттеджах №№ 1, 4, 10 (на верандах); 2, 3, 9, 12 (в гостиных); 6, 11 и 13 (в спальнях). Коттеджи №№ 4 и 9, судя по всему, необитаемы...

Что же касается коттеджа № 7, откуда началось нашествие, то там явно кто-то жил, и оставалось установить только, что он такое — дурацкий шутник или безответственный растяпа? Нарочно он запустил эмбриофоры или прозевал самозапуск? Если прозевал, то по преступной небрежности или по невежеству?

Две вещи, однако же, смущали. Тойво не нашел никаких следов оболочек эмбриофор. Это раз. А во-вторых, ему поначалу никак не удавалось обнаружить данные о личности обитателя коттеджа № 7. Или обитателей.

К счастью, Ойкумена наша устроена в общем вполне справедливо. На площади вдруг послышались громкие негодующие голоса, и через минуту выяснилось, что искомый обитатель появился в центре событий сам, собственной персоной, и вдобавок не один, а с гостем.

Это оказался коренастый, весь какой-то чугунный на вид мужчина в походном комбинезоне и с брезентовым мешком, из которого доносились странные шуршащие и скрипящие звуки. Гость же его очень живо напомнил Тойво старого доброго Дуремара только что из пруда тетки Тортиллы — длинный, длинноволосый, длинноносый, тощий, в неопределенной хламиде, облепленной подсыхающей тинной. Немедленно выяснилось, что чугунного обитателя зовут Эрнст Юрген, работает он оператором-ортомастером на Титане, на Земле в отпуске... каждый год два месяца он на Земле в отпуске, один месяц зимой, один — летом, и летом всегда здесь, на Пеше, вот в этом самом коттедже... Какие еще чудовища? Кого вы, собственно, имеете в виду, молодой человек? Какие могут быть чудовища в Малой Пеше, сами подумайте, а еще аварийщик называется, делать вам нечего, что ли?..

Дуремар же, напротив, оказался существом вполне земным. Мало того, существом почти местным. Фамилия его была Толстов, а звали его Лев Николаевич. Но замечательным было в нем другое. Он, оказывается, постоянно живет и работает всего в сорока километрах отсюда, в Нижней Пеше, где, оказывается, вот уже несколько лет функционирует филиалчик фирмы небезызвестного Флеминга!..

Еще оказалось, что этот Эрнст Юрген и старинный его друг Лева Толстов — страстные гурманы. Ежегодно они встречаются здесь, в Малой Пеше, потому что в пяти километрах выше по течению в Пешу впадает маленький приток, где водятся какие-то крабораки. Именно поэтому он, Эрнст Юрген, проводит свой отпуск в Малой Пеше, именно поэтому он с другом своим, Левою Толстовым, отбыли вчера ранним вечером на лодке ловить крабораков и именно поэтому они с Левою были бы очень признательны аварийной службе, если бы сейчас их оставили в покое, ибо крабораки (Эрик Юрген потряс тяжелым мешком, издающим странные звуки) бывают только одной свежести, а именно самой первой...

Этот забавный шумный человек никак не мог представить себе, что на Земле — не у них там на Титане, не на Пандоре где-нибудь, не на Яйле, нет, на Земле! — в Малой Пеше! — случаются события, способные вызвать страх и панику. Любопытнейший тип космопроходца-профессионала! Видит же, что поселок пуст, видит перед собой аварийщика, представителя КОМКОНа-2 видит и авторитета их не отрицает, но объяснения всему этому готов искать в чем угодно, лишь бы не признавать, что на родной его, теплой Земле не все может оказаться в порядке...

Затем, когда его все-таки удалось убедить, что ЧП и в самом деле имело место, он обиделся — расстроился, как ребенок, надул губы, ушел от всех, волоча по земле мешок с драгоценными крабораками, и уселся боком на своем крыльце, отвернувшись от всех, не желая больше никого видеть, не желая больше ничего

слышать, время от времени пожимая плечами и взрыкивая: «Отдохнул, называется... Раз в год приедешь, и то... Это же придумать такое надо!...»

Тойво, впрочем, интересовала больше реакция друга его, Льва Николаевича Толстова, работника Флеминга, специалиста по конструированию и запуску в существование искусственных организмов. А реакция у специалиста была такая. Сначала — полное непонимание, беспорядочное лупанье глазами и неуверенная улыбка человека, подозревающего, что его разыгрывают, да еще и не слишком умно. Далее: озадаченно сдвинутые брови, взор, пустой и обращенный будто бы внутрь себя, и задумчивые движения нижней челюстью. И наконец — вспышка профессионального негодования. Да вы понимаете, о чем говорите? Вы имеете хоть какое-то представление о предмете? Вы вообще видели когда-нибудь искусственное существо? Ах, только в хронике? Так вот, нет и быть не может искусственных существ, которые способны забираться через окна в спальни людей. Прежде всего, они медлительны и неуклюжи и если уж двигаются, то не к людям, а от людей, ибо естественное биополе им противопоказано, даже кошачье биополе... Далее, что значит «размером примерно с корову»? Вы бы хоть попытались прикинуть, какая энергия нужна эмбриофору, чтобы развиться в такую массу хотя бы и за час? Да здесь бы ничего не осталось, никаких коров бы не осталось, это выглядело бы просто как взрыв!..

Допускает ли он, что здесь были задействованы эмбриофоры неизвестного ему типа?

Ни в коем случае. Таких эмбриофоров в природе не существует.

Что же здесь произошло, по его мнению?

Лев Толстов не понимал, что здесь произошло. Ему надо было осмотреться, чтобы прийти к какому-нибудь выводу.

Тойво оставил его осматриваться, а сам вместе с Базилем отправился в клуб, чтобы перекусить. Они съели по бутерброду с холодным мясом, и Тойво принялся варить кофе. И тут.

— В-в-в! — произнес вдруг Базиль с набитым ртом.

Он сделал мощный глоток и, глядя мимо Тойво, рявкнул свежим голосом:

— Стой машина! Ты куда это нацелился, сынок?

Тойво обернулся. Это был мальчишка лет двенадцати, лопоухий и загорелый, в шортиках и курточке-распашонке. Зычный оклик Базиля остановил его у самого выхода из павильона.

— Домой, — сказал он с вызовом.
— А подойди-ка сюда, пожалуйста! — сказал Базиль.

Мальчик приблизился и остановился, заложив руки за спину.

— Ты здесь живешь? — спросил Базиль вкрадчиво.

— Мы здесь жили, — ответил мальчик. — В шестерке. Теперь больше жить не будем.

— Кто это — мы? — спросил Тойво.

— Я, мама и отец. Вернее, мы здесь были на даче, а живем мы в Петрозаводске.

— А где же мама и отец?

— Спят. Дома.

— Спят, — повторил Тойво. — Как тебя зовут?

— Кир.

— Твои родители знают, что ты здесь?

Кир помялся, переступил с ноги на ногу и сказал:

— Я сюда только на минутку вернулся. Мне надо забрать галеру, я ее целый месяц мастерил.

— Галеру... — повторил Тойво, рассматривая его.

Лицо мальчика ничего не выражало, кроме терпеливой скуки. По всему было видно, что озабочен он только одним: поскорее забрать свою галеру и вернуться домой, пока родители не проснулись.

— Когда вы уехали отсюда?

— Нынче ночью. Все отсюда уезжали, и мы тоже. А галеру забыли.

— Почему же уехали?

— Была паника. Вы что, не знаете? Тут такое было! И мама напугалась, а отец сказал: «Ну, знаете ли, поехали отсюда домой». Сели в глайдер и улетели... Так я пойду? Или нельзя?

— Погоди минутку. Почему была паника, как ты считаешь?

— Потому что появились эти животные. Вышли из леса... или из реки. Все почему-то их испугались, забегали... Я спал, меня мама разбудила.

— А ты не испугался?

Он дернул плечом.

— Ну и я испугался сначала... со сна... Все вопят, все орут, все бегает, ничего не понимают...

— А потом?

— Я же говорю: мы сели в глайдер и улетели.

— Животных этих ты видел?

Он вдруг засмеялся.

— Видел, конечно... Одно прямо в окошко влезло, рогатое такое, только рога не твердые, а как у улитки... очень потешное...

— То есть, ты сам не испугался?

— Нет, я же вам говорю: испугался, конечно, что я вам врать буду? Мама вбежала вся белая, я думал — несчастье какое-нибудь... думал, с папой что-нибудь...

— Понятно, понятно. Но животных-то ты не испугался?

Кир сказал с досадой:

— Да почему их надо бояться? Они же добрые, смешные... они же мягкие, шелковистые такие, как мангусты, только без шерстки... А то, что они большие, — так что же? Тигр тоже большой, так что же, я его бояться должен, что ли? Слон большой, кит большой... дельфины большие бывают... А эти животные ну никак не больше дельфина, и ласковые они такие же...

Тойво посмотрел на Базиля. Базиль, отвесив челюсть, слушал странного мальчишка, держа на весу надкушенный бутерброд.

— И пахнут они хорошо! — продолжал Кир горячо. — Они ягодами пахнут! Я думаю, они ягодами и питаются... Их бы надо приручить, а бегать от них... чего ради? — Он вздохнул. — Теперь они ушли, наверно. Ищи их теперь в тайге... Еще бы! Так на них все орал, топал, махал руками! Конечно, они испугались! А теперь попробуй их примани...

Он опустил голову и предался горестным размышлениям. Тойво сказал:

— Понятно. Однако родители с тобой не согласны? Так?

Кир махнул рукой.

— Да уж... Отец еще ничего, а мама категорически: ни ногой, никогда, ни за что! И мы теперь улетаем на Курорт. А они ведь там не водятся... Или водятся? Как они называются, вы не знаете?

— Не знаю, Кир, — сказал Тойво.

— Но здесь ни одного не осталось?

— Ни одного.

— Так я и думал, — сказал Кир. Он вздохнул и спросил: — Можно мне взять свою галеру?

Базиль наконец пришел в себя. Он шумно поднялся и произнес:

— Пойдем, я тебя провожу. Так? — спросил он Тойво.

— Конечно, — ответил тот.

— Зачем это меня провожать? — возмущенно осведомился Кир, но Базиль уже возложил длань свою на его плечо.

— Пойдем, пойдем, — сказал он. — Всю жизнь я мечтал посмотреть настоящую галеру.

— Она не настоящая же, она модель...

— Тем более. Всю жизнь мечтал посмотреть модель настоящей галеры...

Они ушли. Тойво выпил чашечку кофе и тоже вышел из павильона.

Солнце уже заметно припекало, на небе не было ни облачка. Над пышной травой площади мерцали синие стрекозы. И сквозь это металлическое мерцание, подобно дикиному дневному привидению, плыла к павильону величественная старуха с выражением абсолютной неприступности на коричневом узком лице.

Поддерживая (дьявольски элегантно) коричневой птичьей лапой подол глухого снежно-белого длатя, она, словно бы и не касаясь

травы, подплыла к Тойво и остановилась, возвышаясь над ним по крайней мере на голову. Тойво почтительно поклонился, и она кивнула в ответ, вполне, впрочем, благосклонно.

— Вы можете звать меня Альбиной, — милостиво произнесла она приятным баритоном.

Тойво поспешно представился. Она наморщила коричневый лоб под пышной шапкой белых волос.

— КОМКОН? Ну что ж, пусть КОМКОН. Будьте любезны, Тойво, скажите мне, пожалуйста, как вы у себя в этом самом КОМКОНе все это объясняете?

— Что именно вы имеете в виду? — спросил Тойво.

Этот вопрос несколько раздражил ее.

— Я имею в виду, мой дорогой, вот что, — сказала она. — Как могло случиться, что в наше время, в конце нашего века, у нас на Земле живые существа, воззавшие к человеку о помощи и милосердия, не только не обрели ни милосердия, ни помощи, но сделались объектом травли, запугивания и даже активного физического воздействия самого варварского толка. Я не хочу называть имен, но они били их граблями, они дико кричали на них, они даже пытались давить их глайдерами. Я никогда не поверила бы этому, если бы не видела своими глазами. Вам знакомо такое понятие — дикость? Так вот это была дикость! Мне стыдно.

Она замолчала, не сводя с Тойво пронзительного взгляда свирепых угольно-черных очень молодых глаз. Она ждала ответа, и Тойво пробормотал:

— Вы позволите мне вынести для вас кресло?

— Не позволю, — сказала она. — Я не собираюсь здесь с вами рассиживаться. Я желала бы услышать ваше мнение о том, что произошло с людьми в этом поселке. Ваше профессиональное мнение. Вы кто? Социолог? Педагог? Психолог? Так вот, извольте объяснить! Поймите, речь идет не о каких-то там санкциях. Но мы должны понять, как это могло случиться, что люди, еще вчера цивилизованные, воспитанные... я бы даже сказала, прекрасные люди!.. сегодня вдруг теряют человеческий облик! Вы знаете, чем отличается человек от всех других существ в мире?

— Э... разумностью? — предположил Тойво.

— Нет, мой дорогой! Милосердием! Милосердием!

— Ну безусловно, — сказал Тойво. — Но откуда же следует, что давешние эти существа нуждались именно в милосердии?

Она посмотрела на него с отвращением.

— Вы сами-то видели их? — спросила она.

— Нет.

— Так как же вы беретесь об этом судить?

— Я не берусь судить, — сказал Тойво. — Я как раз хочу установить, чего они хотели...

— По-моему, я вам довольно ясно сказала, что эти животные существа, эти бедняги искали у нас помощи! Они находились на краю гибели! Они должны были вот-вот погибнуть! Они же ведь погибли, вы что же, не знаете этого? На моих глазах они умирали и превращались в ничто, в прах, и я ничего не могла поделать — я балерина, а не биолог, не врач. Я звала, но разве кто-нибудь мог меня услышать в этом шабаше, в этом разгуле дикости и жестокости? А потом, когда помощь наконец прибыла, было уже поздно, никого уже не осталось в живых. Никого! А эти дики... Я не знаю, как объяснить их поведение... Может быть, это был массовый психоз... отравление... Я всегда была против употребления в пищу грибов... Наверное, придя в себя, они устыдились и разбежались кто куда! Вы нашли их?

— Да, — сказал Тойво.

— Вы говорили с ними?

— Да. С некоторыми. Не со всеми.

— Так скажите же мне, что с ними произошло? Каковы ваши выводы, хотя бы предварительные?..

— Видите ли... сударыня...

— Вы можете называть меня Альбиной.

— Благодарю вас. Видите ли, в чем дело...

Дело в том, что, насколько мы можем судить, большинство ваших соседей восприняли это

нашест... это событие несколько иначе, чем вы.

— Естественно! — высокомерно произнесла Альбина. — Я это видела своими глазами!

— Нет-нет. Я хочу сказать: они испугались. Они до смерти испугались. Они себя не помнили от ужаса. Они даже боятся сюда вернуться. Некоторые вообще хотят бежать с Земли после пережитого. И насколько я понимаю, вы — единственный человек, услышавший мольбы о помощи...

Она слушала величественно, но внимательно.

— Что же, — проговорила она. — По-видимому, им так стыдно, что приходится ссылаться на страх... Не верьте им, мой дорогой, не верьте! Это самая примитивная, самая постыдная ксенофобия... Наподобие расовых предрассудков. Я помню, в детстве я истерически боялась пауков и змей... Здесь — то же самое.

— Очень может быть. Но вот что мне хотелось бы все-таки уточнить. Они просили о помощи, эти существа. Они нуждались в милосердии. Но в чем это выражалось? Ведь, насколько я понимаю, они не говорили, не стонали даже...

— Дорогой мой! Они были больны, они умирали! Ну и что же, что они умирали молча? Выброшенный на сушу дельфинчик тоже ведь не издает ни звука... во всяком случае, мы его не слышим... но ведь нам понятно, что он нуждается в помощи, и мы спешим на помощь... Вот идет мальчик, вы отсюда не слышите, что он говорит, но вам понятно, что он бодр, весел, счастлив...

От коттеджа № 6 к ним приближался Кир, и он действительно был явно бодр, весел и счастлив. Базиль, шагавший рядом с ним, почтительно нес в руках большую черную модель античной галереи и, кажется, задавал соответствующие вопросы, а Кир отвечал ему, показывая руками какие-то размеры, какие-то формы, какие-то сложные взаимодействия. Похоже, Базиль и сам был большим любителем-моделистом античных галер.

— Позвольте, — произнесла Альбина, приглядевшись. — Но это же Кир!

— Да, — сказал Тойво. — Он вернулся за своей моделью.

— Кир добрый мальчик, — заявила Альбина. — Но отец его вел себя омерзительно... Здравствуй, Кир!

Увлеченный Кир только теперь заметил ее, остановился и робко сказал: «Доброе утро...» Оживление исчезло с его лица. Как, впрочем, и с лица Базилья.

— Как себя чувствует твоя мама? — осведомилась Альбина.

— Спасибо. Она спит.

— А папа? Где твой отец, Кир? Он где-нибудь здесь?

Кир молча pokrutil головой и насупился.

— А ты все время оставался здесь? — с восхищением воскликнула Альбина и победоносно посмотрела на Тойво.

— Он вернулся за своей моделью, — напомнил тот.

— Это все равно. Ты ведь не побоялся сюда вернуться, Кир?

— Да чего их бояться-то, бабушка Альбина? — сердито проворчал Кир, бочком-бочком целясь обойти ее стороной.

— Не знаю, не знаю, — сказала Альбина сварливо. — Вот папа твой, например...

— Папа не испугался ничуть. Вернее, он испугался, но только за маму и за меня. Просто в этой суматохе он не понял, какие они добрые...

— Не добрые, а несчастные! — поправила его Альбина.

— Да какие несчастные, бабушка Альбина? — возмутился Кир, смешно разводя руки жестом неумелого трагика. — Они же веселые, они же играть хотели! Они же так и ластились! Бабушка Альбина снисходительно улыбалась.

* * *

Не могу удержаться от того, чтобы не подчеркнуть сейчас же обстоятельство, очень характеризующее Тойво Глумова как работника.

Будь на его месте зеленый стажер, он после беседы с Дуремаром решил бы, что тот темнит и путает и что картина в общем и целом совершенно ясна: Флеминг создал эмбриофор нового типа, чудовища его вырвались на волю, можно благополучно отправляться досыпать, а поутру доложить начальству.

Опытный работник, например Сандро Мтбевари, тоже не стал бы расписывать с Базилем кофе: эмбриофор нового типа — это не шутка, он бы немедленно разослал двадцать пять запросов во все мыслимые инстанции, а сам бы кинулся в Нижнюю Пешу брать за хрип флеминговских хулиганов и разгильдяев, пока они не приготовились там строить из себя оскорбленную невинность.

Тойво Глумов не двинулся с места. Почему? Он почуял запах серы. Не запах даже — так, легкий запах. Небывалый эмбриофор? Да, конечно, это серьезно. Но это не запах серы. Истерическая паника? Ближе. Существенно теплее. Но самое главное — странная старушка из коттеджа № 1. Вот! Паника, истерика, бегство, аварийщики, а она просит не галдеть и не мешать ей спать. Вот это уже не поддавалось традиционным объяснениям. Тойво и не пытался это объяснить. Он просто остался дожидаться, пока она встанет, чтобы задать ей несколько вопросов. Он остался и был вознагражден. «Если бы не вздумалось мне позавтракать с Базилем, — рассказывал он потом, — если бы я отправился к вам на доклад сразу же после интервью с этим Толстовым, я бы так и остался под впечатлением, будто в Малой Пеше не произошло ничего загадочного, кроме дикой паники, вызванной нашествием искусственных животных. И тут появились мальчик Кир и бабушка Альбина и внесли существенный диссонанс в эту стройную, но примитивную схему...»

«Вздумалось позавтракать» — так он выразился. Скорее всего, для того, чтобы не тратить время на попытки выразить словами те смутные и тревожные ощущения, которые и заставили его задержаться.

* * *

МАЛАЯ ПЕША. ТОТ ЖЕ ДЕНЬ, 8 ЧАСОВ УТРА.

Кир с галерой на руках кое-как втиснулся в кабину нуль-Т и исчез в свой Петрозаводск. Базиль снял свою чудовищную куртку, повалился на траву в теничке и, кажется, задремал. Бабушка Альбина уплыла в коттедж № 1.

Тойво не стал заходить в павильон, он просто сел на траву, скрестивши ноги, и стал ждать.

В Малой Пеше ничего особенного не происходило. Чугунный Юрген время от времени взрывал из недр своего коттеджа № 7 — что-то насчет погоды, что-то насчет реки и что-то насчет отпуска. Альбина, по-прежнему вся в белом, появилась у себя на веранде и уселась под тентом. Донесся ее голос, мелодичный и негромкий, — видимо, она разговаривала по видеофону. Несколько раз в поле зрения появлялся Дуремар Толстов. Он сновал между коттеджами, то и дело приседая на корточки, разглядывая землю, зарывался в кусты, иногда даже перемещался на четвереньках.

В половине восьмого Тойво поднялся, вошел в клуб и связался по видео с мамой. Обычный контрольный звонок. Он опасался, что день будет очень занят и другого времени позвонить не найдется. Они поговорили о том о сем... Тойво рассказал, что встретил здесь престарелую балерину по имени Альбина. Не та ли это Альбина Великая, о которой ему все уши прожужжали в детстве? Они обсудили этот вопрос и пришли к выводу, что это вполне возможно, а вообще-то была еще одна великая балерина Альбина, лет на пятьдесят старше Альбины Великой... Потом они распрощались до завтра.

Снаружи донесся зычный рев: «А раки? Лева, раки же!»

Лева Толстов быстрым шагом приближался к клубу, раздраженно отмахиваясь левой рукой; правой он прижимал к груди какой-то объемистый пакет. У входа в павильон он приостановился и визгливым фальцетом провозгласил в сто-

рону коттеджа № 7: «Да вернусь я! Скоро!» Тут он заметил, что Тойво смотрит на него, и объяснил, словно бы извиняясь:

— На редкость странная история. Надо все-таки разобраться.

Он скрылся в кабине нуль-Т, и еще некоторое время не происходило совсем ничего. Тойво решил ждать до восьми часов.

Без пяти восемь из-за леса вынырнул глайдер, сделал несколько кругов над Малой Пешей, постепенно снижаясь, и мягко сел перед коттеджем № 10, тем самым, где, судя по обстановке, обитала семья живописца. Из глайдера выпрыгнул рослый мужчина, легко взбежал по ступенькам на веранду и крикнул, обернувшись: «Все в порядке! Никого и ничего!» Пока Тойво шел к ним через площадь, из глайдера вышла молоденькая женщина с коротко остриженными волосами, в фиолетовой хламиде выше колен. Она не стала подниматься на крыльцо, она осталась стоять возле глайдера, держась рукой за дверцу.

Как выяснилось, живописцем в этой семье была как раз женщина, ее звали Зося Лядова, и это ее автопортрет, оказывается, Тойво видел в коттедже у Ярыгиных. Было ей лет двадцать пять — двадцать шесть, она училась в Академии, в студии Комовского-Корсакова и ничего значительного пока еще не создала. Она была красива, гораздо красивее своего автопортрета. Чем-то она напомнила Тойво его Асю, правда никогда в жизни не видел он свою Асю такой напуганной.

А мужчину звали Олег Олегович Панкратов и был он лектором Сыктывкарского учебного округа, а до того, на протяжении почти тридцати лет, был астроархеологом, работал в группе Фокина, участвовал в экспедиции на Кала-и-Муг (она же «парадоксальная планета Морохаси») и вообще повидал белый свет, а равно и черный, серый и всяких иных цветов. Очень спокойный, даже несколько флегматичный мужчина, руки, как лопаты, надежный, прочный, основательный, бульдозером не сдвинешь, и лицом при этом бел и румян, синие глаза, нос картофелиной и русая борода, как у Ильи Муромца...

И ничего удивительного не было в том, что во время ночных событий супруги вели себя совершенно по-разному. Олег Олегович при виде живых мешков, лезущих в окно спальни, удивился, конечно, но никакого испуга не испытал. Может быть, потому что сразу вспомнил о филиальчике в Нижней Пеше, куда он в свое время несколько раз наведывался, да и сам вид чудовищ не вызвал в нем ощущения опасности. Гадливость — вот что он испытал главным образом. Гадливость и отвращение, но никак не страх. Упершись ладонями, он не впустил эти мешки в спальню, выпихнул их обратно в сад, и это было противно, скользко, липко, они были неприятно податливо-упруги под ладонями, эти мешки, больше всего они напоминали внутренности какого-то огромного животного. Он тогда заметался по спальне, пытаясь сообразить, чем вытереть руки, но тут на веранде закричала Зося, и ему стало не до брезгливости...

Продолжение следует

Как Курдль Сепульку наставлял

Подражание
Станиславу Лему

— Ехать очень надо, — говорил Курдль Сепулька, — уже сам Распорядительный звонил, говорил, что тебя там ждут, и прогресс останавливается, и премия срывается, а главное, там и делать-то нечего, приедешь — и спи, отдыхай.

— Только прежде в гостиницу устройся. Это запросто, особенно если ни коллоквиума, ни симпозиума, ни совещания, ни конференции, ни интуристов, ни пионеров, а есть одни только свободные места. Ты на них поселишься — и спи, отдыхай.

— А не поселишься, так сбегай в Место, упроси Сановитого письмо написать, да с письмом к Строгому прибеги, он тебя тут же устроит — и спи, отдыхай.

— К вечеру выспишься — и на работу. Там тебя Радужный встретит-приветит, машинным временем осыплет. Он бы тебе и дневное отдал, да своих жалче, так ты лучше делай вид, что ночное больше любишь. Оно и вправду ночью удобнее: приходишь, а машина и не гудит вовсе. Воды, скажем, нет или тока. Лучше некуда. Возвращайся — и спи, отдыхай.

— Для этого, между прочим, все условия: текст подстелешь, кодом укроешься, а выходить за ворота и не пытайся, потому что Вооруженный ночью спать должен, ты уж его не тревожь, а устройся с комфортом — и спи, отдыхай.

— Ну а поскольку ты за день выспишься, время от времени просыпайся да в машзал наведишься, Инженера, который заглушающую машину запустить пытается, своим кислым видом воодушевляй, а коли он тебя не обнадежит, возвращайся — и спи, отдыхай.

— Иногда еще так бывает: твой процессор, который тебе в машзале выделили, молчит, а соседский

работает, чужую программу пережевывает. К Соседу подлыстись. А коль не лстытся, дождись, когда Девушки придут, попроси их быстренько твои колоды на том, что пока работает, пропустить. Им это недолго. Устать не успеешь, как Сосед вернется, ты сразу бочком, бочком — и спи, отдыхай.

— А поскольку ты за ночь выспишься, с утра отправляйся в Другое Место. Там тебя Подтянутые ждут давно. Ты с ними поговори — и в их машзал. Там, само собой, Очень Квалифицированные за пультами сидят, кнопки давят, на лампы смотрят, эвэемами управляют, компьютерное время уплотняют. Ты с ними в параллель, в параллель! Вроде как что они делают, то и ты. А как они ту кнопку, что тебе надо, нажмут, быстренько укладывайся — и спи, отдыхай.

— На обратном пути в гостиницу наведись, может, тебя выселили. Тогда заново устройся, это я уже рассказывал — и спи, отдыхай.

— А за день выспишься, к вечеру на Старое Место заскочи, дисковод хороший найди и диск отдублируй. Чтоб, значит, понадежней было — все как есть в память машины записалось без единой ошибочки. Это дело минутное. Отдублируешь — и спи, отдыхай.

— Что непонятное встретишь, времени не теряй, документов не читай, ищи То-го Кто Делал. Он, всего вернее, с горы на лыжах катается или в соленом озере купается. Ты на его рабочее место садись — и спи, отдыхай.

— Особое везение, если поселишься где подальше. Тогда с работы выйдешь, в автобус влезешь — и спи, отдыхай.

— В метро переберешься, к той стороне, где двери не открываются, притулишься — и спи, отдыхай.

— Из метро хорошо опять в автобус перейти, локоть друга ощутить. Само собой, все, как обычно, — и спи, отдыхай.

— Хорошо бы еще в Третье Место и в Четвертое заскочить, но это уж как совет подсказает... А промолчит, так если не надоест, сядь, где стоишь, — и спи, отдыхай.

— А все программы запустишь да отладишь, билет покупай. Здесь опять некоторым везет, рейс откладывают, тут тебя учить не надо. Ноги вытяни, чемодан обними, с незнакомыми не знакомься — и спи, отдыхай.

— А в самолет заберешься, то и говорить не о чем, там места нумерованные, сел — и спи, отдыхай.

Сепулька согласилась и поехала.

В. ЕВСТИГНЕЕВ
г. Новосибирск

МОЗАИКА



Когда в сыре мало дыр...

Ассоциация сыроделов Швейцарии всерьез обеспокоена. По ее подсчетам, с 1980 года выпуск бракованного сыра, лишённого важнейшего отличительного признака — дыр величиной с горошину, — увеличился на двадцать процентов. Представители ассоциации сделали официальное заявление, в котором говорится, что нехватка отверстий в сыре не влияет на его качество. К тому же чем меньше в сыре дыр, тем больше сыра.

Если разговаривать с дыней

278 килограммов — столько весила дыня, которую удалось вырастить Норману Галлагеру из американского города Коллинза. Она побилла все рекорды, что были установлены в этой отрасли огородничества. Всемирная лига любителей дынь наградила Галлагера премией в 10 000 долларов. Впрочем, супруга удачливого огородника отнюдь не удивлена этим успехом. По ее словам, Галлагер прямо-таки жил на грядке с дыней, разговаривал с ней и даже целовал.

Чем не нашествие!

Время от времени Австралия переживает нашествия мышей. В прошлом году их расплодилось особенно много. Урожай в Новом Южном Уэльсе — житнице страны, находился под угрозой. Обьежившиеся мышами кошки испытывали к ним явное отвращение. Миллионы мышей пожирали запасы зерна на складах, нападали даже на людей. Автомагистрали в некоторых местах превратились в живой ковер движущихся мышей. А в авторемонтных мастерских настало оживление: мыши перегрызли электропроводку автомобилей.

К чему только не привыкаешь!

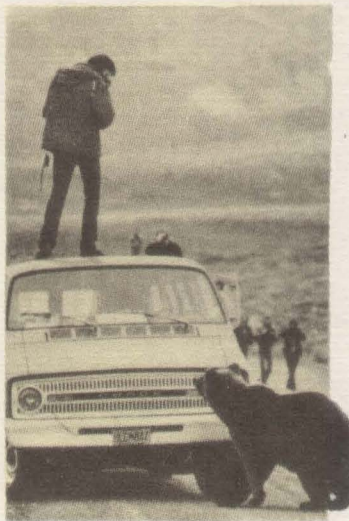
Как приспособляются дикие и домашние животные к современной технике? Западногерманский зоолог Райман давно интересуется этим вопросом и ведет многолетние наблюдения.

Сразу после появления автомобилей под их колеса попадало много птиц. Сейчас те же самые птицы умело избегают инцидентов, своевременно взлетая или перебегая перед движущейся машиной. А лошади, которые поначалу смотрели на автомобиль как на страшного зверя, уступают теперь ему дорогу, полные равнодушия.

Охота за кадром

Осенью, когда в один из заповедников Аляски посетителям разрешен въезд на своих машинах, можно увидеть такую картину: обнаружив у дороги медведя, туристы останавливаются и пытаются сфотографировать его с разных позиций. Бывает, скапливается несколько машин. Фотографы, штативы, автомобили... Зачастую это мешает медведям перейти дорогу, и далеко не каждый из них выносит такое чисто «человеческое» отношение.

Некоторые фотографы, демонстрируя свою храбрость, иногда слишком близко подходят к мишкам. Но поведение медведя непредсказуемо, и, случается, животные нападают на человека.



На сей раз этого косолапого просто одолело любопытство. Фотограф, разумеется, не пожелал более близкого знакомства и вынужден был забраться на машину. А дальше что? Ведь когда-нибудь нужно будет и спускаться.

Все средства хороши?

Испанское Общество защиты животных организовало бой быков. Доходы от него были предназначены для финансирования акций, направленных против корриды как таковой.

Кошачий десант

В небе над труднодоступными долинами Малайзии появились небольшие самолеты. Опустившись к та-

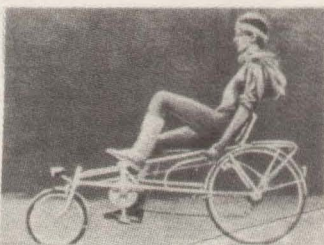
мошным селениям, они покружили немного и сбросили на парашютах... тысячи кошек. Произошло это в рамках крупной операции, руководимой азиатским филиалом ВОЗ. Во внутренних районах Малайзии в последнее время размножились крысы, ставшие бедствием для местных жителей. Крысы уничтожали съестные припасы, нападали даже на людей. Что еще хуже, крысы переносят блох, распространяющих чуму. После того как ловушки и яды не возымели должного эффекта, специалисты



предложили использовать против крыс кошек. Но как доставить их в труднодоступные долины? В конце концов решились на десантную операцию. Сейчас кошачий десант уже усердно борется с крысиной армией.

Станный велосипед

Велосипед оригинальной конструкции, который вы видите на снимке, предложили датские дизайнеры. Принципиально отличается от традиционных моделей и седло, и рулевое управление — оно расположено над задним колесом, благодаря чему полнее используется мускульная сила ног, облегчается дыхание велосипедиста и улучшается обзор. Чтобы ездить, не надо никакого специального обучения. И все же классическая конструкция выглядит устойчивее, не правда ли?



В оформлении номера принимали участие:

С. Адамов,
Е. Анциферова-Кирсанова,
Ю. Батанин, Е. Кальпус,
Б. Кувшинов, О. Маликов,
М. Малисов, Т. Матвеева,
В. Ревич, Ю. Сарафанов

От редакции:

В связи с вопросами читателей сообщаем, что подписка на журнал «Знание — сила» принимается без ограничений всеми отделениями связи.

Ежемесячный
научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 699
Издается с 1926 года

Главный редактор
Н. С. ФИЛИППОВА

Редколлегия:
А. С. ВАРШАВСКИЙ
Ю. Г. ВЕБЕР
А. П. ВЛАДИСЛАВЛЕВ
Б. В. ГНЕДЕНКО
Г. А. ЗЕЛЕНКО
(зам. главного
редактора)
Б. В. ЗУБКОВ
(зав. отделом)
И. Л. КНУНЯНЦ
А. Е. КОБРИНСКИЙ
М. П. КОВАЛЕВ
П. Н. КРОПОТКИН
К. Е. ЛЕВИТИН
(зав. отделом)
Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ
(зав. отделом)
В. П. СМИЛГА
В. Н. СТЕПАНОВ
Н. В. ШЕБАЛИН
Е. П. ШУКИНА
(ответственный секретарь)
Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН
В. Л. ЯНИН

Редакция:
И. БЕЙНЕНСОН
Г. БЕЛЬСКАЯ
В. БРЕЛЬ
С. ЖЕМАЙТИС
Б. ЗУБКОВ
В. ЛЕВИН
К. ЛЕВИТИН
Ю. ЛЕКСИН
Р. ПОДОЛЬНЫЙ
И. ПРУСС
И. СОЛОДОВЩИКОВА
Н. ФЕДОТОВА
Т. ЧЕХОВСКАЯ
Г. ШЕВЕЛЕВА

Заведующая редакцией
А. ГРИШАЕВА

Главный художник
Г. АГАЯНЦ

Художественный редактор
А. ЭСТРИН

Оформление
П. ЛАХТУНОВА

Корректор
Н. МАЛИСОВА

Техническое редактирование
О. САВЕНКОВОЙ

Сдано в набор 22.06.85
Подписано к печати 24.07.85
Т-09197
Формат 70×108¹/₈
Глубокая и офсетная печать.
Гарнитура литературная.
Объем 6 печ. л.; 8,4 усл.-печ. л.
14,56 уч.-изд. л.
28,0 усл. краскооттисков
Тираж 585 000 экз.
Заказ № 1700

Адрес редакции:
113114, Москва,
Кожевническая ул., 19, строение 6.
Тел. 235-89-35
Издательство «Знание»:
101835, Москва, проезд Серова, 4

Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский
полиграфический комбинат
ВО «Союзполиграфпром»
Государственного комитета СССР
по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли.
142300, г. Чехов Московской области

Цена 50 коп.
Индекс 70332

В НОМЕРЕ

II
1 ЛЮДИ, НАУКА,
ТЕХНОЛОГИЯ
Г. Разуваев
2 В ПОИСКАХ ГАРМОНИИ

2 КУРЬЕР НАУКИ
И ТЕХНИКИ

3 УЧЕННЫЕ ОБСУЖДАЮТ
Б. Родоман
4 ВОКРУГ НАУКИ ОБ ОТДЫХЕ

5 УЧЕНЫЙ О СВОЕМ ДЕЛЕ
А. Сарно
6 СЛУЧАЙ НА ЗАВОДЕ

7 КУРЬЕР НАУКИ
И ТЕХНИКИ



8 «КРУГЛЫЙ СТОЛ»
«ЗНАНИЕ — СИЛА»
9 ПРИРОДА И ГОРОД.
10 ПУТИ К ПРИМИРЕНИЮ

10 КУРЬЕР НАУКИ
И ТЕХНИКИ

11 Е. Васильева
12 ПОРТРЕТ МОЛОДОГО
ЧЕЛОВЕКА С КНИГОЙ

13 ВО ВСЕМ МИРЕ

14 НАВСТРЕЧУ
XXVII СЪЕЗДУ КПСС
15 Л. Кошкин
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РОТОРНЫЕ

16 ВО ВСЕМ МИРЕ

16 ПРЕДСТАВЛЯЕМ НОВЫЙ
ЖУРНАЛ
П. Бунин
ЭКОНОМИКА+
+СОЦИОЛОГИЯ=...

17 РУСЬ, РОССИЯ.
ОБЩЕСТВО X—XVII ВЕКОВ
18 В. Кобрин, Е. Швейковская
19 ЛЮДИ, ХРЕСТЬЯНЕ,
20 КРЕСТЬЯНЕ

20 ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ
И РАЗДУМЬЯ
21 В. Барашенков
22 МИР БЕЗ КОНЦА И БЕЗ КРАЯ

23

24

24

24

24

24

24

24

24

24

24 ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

25 А. Молчанов
26 «ЗАТЕМ, ЧТО ВЕТРУ И ОРЛУ
27 И СЕРДЦУ ДЕВЫ
НЕТ ЗАКОНА»

27 КУРЬЕР НАУКИ
И ТЕХНИКИ

28 ВО ВСЕМ МИРЕ

28 АРХИВНАЯ СТРАНИЧКА
29 В. Волков
ПИСЬМО ИЗ ПАРИЖА

30 РАССКАЗЫ ОБ ЭКСПЕДИЦИЯХ
31 Г. Бауэр
РАЙБУН В ХАДРАМАУТЕ
32

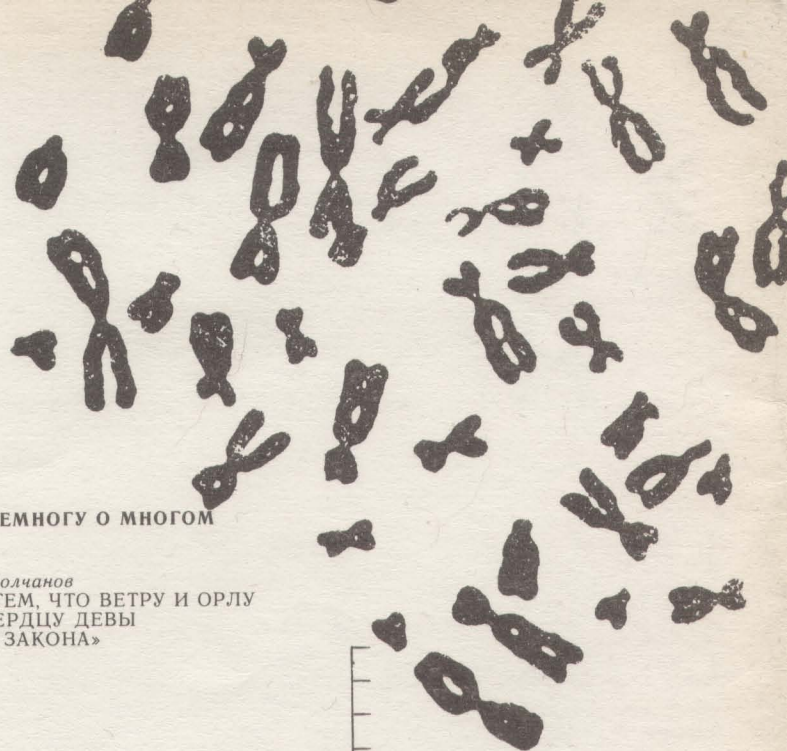


33 КЛУБ «ГИПОТЕЗА»
34 С. Глейзер, М. Нусинов
«ТЫ САМ ВЕДЬ ИЗ ГЛИНЫ
МЕНЯ ИЗВАЯЛ...»

35 Р. Фрумкина
36 ИГРЫ В РЕШЕНИЯ
37
38

38 НАУЧНЫЕ ИДЕИ 1926—1985

39 ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ,
СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ



39 КОЛЛЕКЦИИ «ЗНАНИЕ —
СИЛА»
40 Г. Маковская
41 ТВЕРСКОЙ НАРОДНЫЙ
КОСТЮМ



42 РАССКАЗЫ О ПРИРОДЕ
43 М. Быкова
44 НАШ СОВРЕМЕННОК
БРОНТОЗАВР И ДРУГИЕ

44 КНИЖНЫЙ МАГАЗИН
45 А. Гонгаев
ПОДВОДНЫЕ РЕЙДЫ

45 СТРАНА ФАНТАЗИЯ
46 А. Стругацкий, Б. Стругацкий
47 ВОЛНЫ ГАСЯТ ВЕТЕР
48

III АКАДЕМИЯ ВЕСЕЛЫХ НАУК
В. Евстигнеев
КАК КУРДЛЬ СЕПУЛЬКУ
НАСТАВЛЯЛ

III МОЗАИКА

Производство:
Начальник цеха глубокой печати
В. ЗАЛЕТОВ
Старший мастер формного
отделения И. ВЕТРОВ
Мастер монтажа Э. ГУСЕВА
Монтаж С. ГЕРМАН
Травление:
Бригадир В. КРЮКОВ,
В. САВОЧКИН, Н. АНДРЕЕВ,
В. СОБОЛЕВ, В. ГЕРДТ,
В. ИЛЬИН
Печать:
Бригадир П. ЧУДИНОВ,
С. НАУМОВ, В. МАЛАНЬИН,
В. ПЕТРОВ

